DZIENNIK POLYTECHNICZNY.

ROK 3. POSZYT 4. 1862

CENA DZIENNIKA.
W Warszawie: rocznie Rs. 6 (Złp. 40). — półrocznie Rs. 3 (Złp. 20).
Na Poczcie: rocznie Rs. 6 k. 60 (Złp. 44).— półrocznie Rs. 3 k. 30 (Złp. 22).

SKŁAD GŁÓWNY.
W księgarni J.J. *Okońskiego* ulica Miodowa Nr. 496.
Prenumerować można, w księgarniach, na stacjach pocztowych i w Redakcji.

W Cesarstwie dopłaca się na koperty Rs. 1 (Złp. 6 gr. 20).

Redakcja Dziennika Polytechnicznego przy rogu ulicy Jerozolimskiéj i Mrszałkowskiéj, w domu Markoni'ego Nr. 1582 lit. h.

POGLĄD
NA WODOCIĄGI W MIEŚCIE WARSZAWIE.

Brak wody do zaspokojenia niezbędnych potrzeb, od wielu lat dotkliwie czuć się dawał mieszkańcom Warszawy.

Przez długi czas sprowadzano wodę beczkami z Wisły, którą dla braku dogodnéj z małym spadkiem kommunikacji, a tém samém dla utrudnionego dowozu, za wygórowaną tylko cenę nabywać było można.

Zaradzając téj niedogodności, niektórzy właściciele domów, pobudowali studnie w podwórzach, te jednak sięgając dość płytkich warstw, zaledwie dla swych lokatorów wystarczać mogły, a niekiedy nawet jako dające nieczystą lub do picia niezdrową wodę, zasypywane bywały.

Stare Miasto szczególniéj doznawało braku wody. Oddawna czyniono starania, aby niedogodności téj zapobiedz, i w tym celu za prowadzono drewniany wodociąg, sprowadzający wodę ze zdroju przy ulicy Długiéj, w podwórzu domu zwanego *Na-rurach*. Pierwotnie zdrój ten siłą naturalnego spadku, rurami drewnianemi przepływał do Starego Miasta; po upływie jednak pewnego czasu, stracił swą siłę wyrzutu tak, że wodociąg przestał wody dostarczać, przebudowano go więc w sposób, że robotnicy pompowali wodę do wodozbioru, z którego następnie taż woda spływała do studni w Starém Mieście. Gdy więc pompowanie u zdroju miało miejsce Stare Miasto chociaż część potrzeb zaspokajało; w czasie zaś przerwy pompowania, szczególnie nocną porą, mieszkańcy zostawali bez wody.

Następnie brak wody przy ulicy Długiéj u zdroju, spowodował przedłużenie wodociągu drewnianego do studni obfitéj w wodę, istniejącéj w posesji P. Heurich przy ulicy Rymarskiéj, z któréj pompowano wodę do Starego Miasta.

Z wzrostem ludności coraz dotkliwiéj dawał się czuć brak wody w Warszawie, postanowiono zatém stanowczo temu zaradzić przez wykonanie odpowiednich robót.

Najprzód przed rokiem 1830 były Minister Spraw Wewnętrznych i Policji, Hrabia Mostowski na przedstawienie Hrabiego Andrzeja Zamojskiego, zarządził budowę studni świdrowanéj w ogrodzie Saskim, a jednocześnie były Minister Skarbu, Xiąże Drudzki-Lubecki podobną studnię w zakładach machin na Solcu. Pierwszą z tych przewiercono tylko do głębokości 155 stóp warszawskich (44,64 metr.); z powodu bowiem urwania się świdra z czterema prętami, dobycie których skutkiem zawalenia się otworu, stało się niemożliwém, zaniechaną być musiała. Otwór zaś drugiéj studni na Solcu doprowadzono do głębokości $471\frac{1}{2}$ stóp warszawskich (135,792 metr.); robotę zaś dalszą z powodu nieprzewidzianych okoliczności wstrzymano

Następnie w roku 1835 Inżénier Urbański, wystąpił z projektem sprowadzenia do Warszawy, kanałem umyślnie na ten cel zbudowanym, wody z pod Jeziorny, z odległości blisko 30 wiorst, zamierzając zbierać takową w wodozbiorze urządzonym za Jerozolimskiemi rogatkami, jako w punkcie znacznie wyniesionym nad ulice i place Warszawy, z którego następnie woda naturalnym spadem rurami byłaby rozprowadzoną po wszystkich ulicach i placach tegoż miasta.

W roku 1836, Piotr Szteinkeller po zasięgnieniu opinji Inżéniera angielskiego Anderson'a, zaprojektował zaopatrzyć Warszawę w wodę z Wisły czerpaną, podnoszoną, do górnego wodozbioru, 70 konną machiną parową, ustawioną w bliskości młyna parowego na Solcu.

Opis pobieżny projektu tego znaleść można w Bibliotece Warszawskiej z roku 1842 w zeszycie Listopadowym str. 411. Koszt zaś projektowanych w ten sposób wodociągów, podany był na rubli sr. 540000.

Oba wspomnione projekta dla braku funduszów jako nie mogące przyjść do skutku, mało rozpatrywane były, a postanowiono tylko Stare Miasto, jako zupełnie pozbawione wody, zaopatrzyć takową. Wykonanie tego ostatniego projektu, poruczono ówczesnemu Inspektorowi Kommunikacji Lądowych i Wodnych, **Feliksowi Pancer.**

Początkowo Inżénier Pancer uważał możliwém otrzymać wodę dla Starego Miasta, ze studzien nad Wisłą wykopanych, dolnemi pokładami piasku połączonych z dnem koryta téjże rzeki, z którychby woda już oczyszczona, czerpaną być mogła.

W tym celu rozkazał wykopać dwie studnie na placu Komory Wodnéj, jednę w większém od Wisły oddaleniu, drugą blisko brzegu, oraz jednę studnię w bliskości nowego Zjazdu do Wisły.

W każdéj z tych studzien, woda była ciągle przez powien czas pompowana, niemniéj wysokość w nich wody, w czasie zmian téjże wysokości w rzece, z tą ostatnią w różnych czasach porównywaną. Prócz tego rozpoznawane były inne istniejące w téj części miasta studnie.

Z tych wszystkich poszukiwań okazało się: że możnaby wprawdzie otrzymać z dolnych warstw piaskowych gruntu nad Wisłą położonego, zwłaszcza na placu Komory Wodnéj, dostateczną ilość wody

z rzeki pochodzącéj, lecz zarazem okazało się, że ta woda jest zanieczyszczona wodą mniéj dobrą, pochodzącą z gruntu, i jak się zdaje z góry od Warszawy napływającą.

Taki wypadek doświadczeń, zmusił do zaniechania powziętéj początkowo myśli, i do obrania innych środków, aby otrzymać czystą wodę wiślaną.

W ciągu tych poszukiwań Inżénier Pancer otrzymał rozkaz Władzy: aby sporządzony przez niego projekt, obejmował zaopatrzenie wodą, prócz Starego Miasta, także Placów: przed Zamkiem, przed Teatrem, przed Pałacem Krasińskim, przed Kościołem Bonifratrów i na Nowém Mieście.

W myśl powyższego polecenia, wypracowany został przez Pancera projekt, z szczegółami którego, chce zapoznać czytelnika.

Dla otrzymania jak najmniejszym kosztem i najprostszym sposobem czystéj wody, miał być zbudowany murowany wodozbiór, czyli obszerna studnia w samym korycie rzeki, w umyślnie w tym celu zrobić się mającym występie na wodę, wzniesiony nad najwyższy stan tejże, wprost nowo zbudowanego Zjazdu do Wisły, do czego wklęsłość w tém miejscu brzegu i znajdujący się w dnie rzeki głęboki pokład piasku wielce sprzyjały.

W tym celu miał być zrobiony występ, na 100 stóp polskich (28,80 metr.) (*) w koryto rzeki wysunięty, złożony z nasypu ziemnego obłożonego kamieniami i ubezpieczonego u spodu opaską faszynową, w podobny sposób, jak jest obłożony i ubezpieczony brzeg Wisły pod Zjazdem. Występ ten wzniesiony nad najwyższy stan wód na Wiśle, zabezpieczyć miał w mowie będącą studnię od powodzi i lodów, — nadto miał służyć do wystawienia na nim budowli mieszczącéj pompy, oraz mieszkanie służby przy tym zakładzie potrzebnéj.

Ztąd, zamierzono przeprowadzić wzdłuż Zjazdu rury żelazne wkopane w ziemię, prowadzić mające wodę do wymienionych wyżéj punktów.

Ponieważ obfitość wody jaką dostarczać miała studnia, zależała głównie od głębokości wpuszczenia jéj w dno rzeki; wpuszczenie zatem to w czasie wykonania roboty, doprowadzone być miało tak daleko, ażeby doświadczenie okazało, że ilość wody ze studni pompowanéj była dostateczną.

Jakkolwiek prawdopodobném było otrzymać z powyższéj studni taką ilość wody, jakaby była potrzebna do zaopatrzenia wskazanych wyżéj sześciu punktów Warszawy, działając jednak z wszelką przezornością, Inżénier Pancer projekt swój rozdzielił na dwie części, pierwszą objął zaopatrzenie wodą Placu przed Zamkiem, Starego Miasta i Placu przed Teatrem, i ta część projektu miała być wprowadzona najprzód w wykonanie, — drugą zaś, zaopatrzenie wodą trzech innych Placów: przed Pałacem Krasińskim, przed Kościołem Bonifratrów i na Nowém Mieście, aby posiłkując się doświadczeniem, nabytém ze zbudowania pierwszéj części projektu, nabyć nieomylnego przekonania, czy i o ile ten sam zakład nad Wisłą, będzie mógł służyć i dla zaopatrzenia wodą trzech innych Placów, lub czy osobny w tym celu zakład trzeba będzie przedsiebrać.

Od tego zatém zależyć miało ostateczne udeterminowanie drugiéj części projektu, a która szczegółowym projektem traktowaną była więcéj ogółowo i w przypuszczniu, że ten sam zakład nad Wisłą służyć będzie i dla trzech drugich punktów.

W tym celu urządzone być miały w rzeczonym zakładzie dwie machiny parowe, z których w początku jedna, tylko o sile 10 koni (*Przypisek I.*), dostarczałaby trzem piérwszym punktom codziennie po 20 do 30 tysięcy stóp sześciennych, czyli 120 do 180 tysięcy garncy (480000 do 720000 litr.) wody, i wówczas zakład ten cały zbudowany nad

(*) Inżénier Pancer wykonał projekt zaopatrzenia wodą części Warszawy, w miarach polskich.

PRZYPISEK I.

Wyrachowanie siły, potrzebnéj do podniesienia i rozprowadzenia rurami wody z Wisły do wodozbiorów i wodotrysków; na Placu przed Zamkiem, w Rynku Starego Miasta, na Placu przed Teatrem i w Ogrodzie Saskim.

Inżénier Pancer projektował brać wodę ze studni zapuszczonéj w koryto Wisły, wprost zaokrąglenia nowego Zjazdu do mostu, w któréj powierzchnia tejże wody w czasie jéj pompowania, znajdować się może o kilka stóp niżej powierzchni wody w rzece.

Największe obniżenie tejże, pod zero wodoskazu przy moście, przyjął na stóp 10

Najwyższy punkt, do którego woda miała być podnoszona, jest w ogrodzie Saskim, wzniesiony nad zero wodoskazu, stóp polskich 124

Wysokość wodotrysku w tymże Ogrodzie przyjęta na stóp 20

Na kolumnę zaś wody odpowiednią temu wodotryskowi, wypada liczyć stóp . . . . . . , ... 21 do 22

Cała największa wysokość czyni stóp 156

Czyli metrów 45.

Ilość wody podnoszonéj pompami ze studni, w sekundzie czasu, przyjętą, była na pół stopy sześciennéj (co odpowiada 28 800 stopom sześciennym (691200 litrów) w 16 godzinach, czyli dziennie.)

Ta ilość wody równa się 0,01194 czyli okrągléj 0,012 metra sześciennego, a waga jéj 12 kilogramow.

Ilość działania siły potrzebnéj do podniesienia téj ilości wody do wskazanéj wyżéj wysokości, nie licząc innych oporów przy takowém podnoszeniu miéjsce mających, wynosi kilogrammetrów 12 X 45 540 km.

Do tego potrzeba dodać ilość działania oporu doznawanego przez wodę w przejściu jéj przez rury, którego ogólne wyrażenie w wysokości kolumny wody (podług D'Aubuisson'a. *Traite d'Hydraulique*. 2de *ed*. p: 225, §. 186) jest w obecnym przypadku, gdzie prędkość wody w rurze przewyższa 0, 60 metrów:

$$0,002326\ \frac{L\,Q^2}{D^5},\ \text{gdzie:}$$

do przeniesienia 540

z przeniesienia 540

L znaczy długość rury w metrach
D „ jéj średnicę „
Q ilość wody przechodzącéj przez nią w sekundzie czasu w metrach sześciennych.

Po pomnożeniu powyższego wyrażenia przez powierzchnię przecięcia rury i otrzymaniu tym sposobem objętości wody wyobrażającéj opór, a następnie przez ciężar metra sześciennego wody (1000 kil.) będzie tenże opór wyrażony w kilogramach $\frac{11}{14} \times 2,326 \frac{L\,Q^2}{D^3}$

Prędkość wody w rurze da się wyrazić przez $\frac{14\ Q}{11\ D^2}$

Ilość działania zatém oporu doznawanego przez wodę w rurze będzie $2,326 \frac{L\,Q^3}{D^5}$

Według drugiéj alternatywy projektu, w któréj pomieniony opór wypada największy, cała ilość wody prowadzoną być miała do Placu przed Zamkiem.

Przeszło trzecia część tej wody spływałaby dla Starego Miasta własnym ciężarem osobną rurą, któréj opór tém samém nie wpływa na potrzebę użycia większéj siły do podnoszenia i rozprowadzania wody. Reszta zaś nie dochodząca $^2/_3$ całéj ilości, doprowadzona być miała do Ogrodu Saskiego.

W rurze prowadzącéj wodę do Placu przed Zamkiem jest:

$L=291$ sążni $=503$ metrów.
$D=$ 7 cali $=0,168$ —
$Q=0,012$ metra sześcien.

Po włożeniu, których to wartości w powyższy wzór, wypada ilość działania oporu w téjże rurze . . . . . . 15 km.

W rurze prowadzącéj w dalszym ciągu wodę do Ogrodu Saskiego jest:

$l=252+240=492$ sążni $=850$ metrów
$D=6$ cali $=0,144$ metr.
$Q=\ ^2/_3\ 0,012=0,008$ metra sześciennego

do przeniesienia 555

Wisłą, kosztowałby Rub. sr. 26648 (*Przyp. II*), druga zaś machina parowa, zaprowadzoną byłaby przy wykonaniu drugiéj części projektu.

Pierwsza część projektu przedstawiona była w czterech głównych alternatywach.

Według pierwszéj z nich, byłyby urządzone obszerne wodozbiory czyli rezerwoary, z wysoko-bijącemi w górę fontannami, tak na Placu przed Zamkiem, jako i przed Teatrem; na Starém zaś Mieście tylko zdroje bez wytrysków, gdyż fontanny dla uniknienia straty wody, nie były projektowane.

W wodotrysku przed Zamkiem, wyrzut wody w górę (bezpośrednio siłą pomp nad Wisłą będących), miał wynosić przeszło 30 stóp (8,64 m.)

Wysokość ta za pomocą klap w otworach wodotrysku danych, miała być rozmaicie modyfikowaną, równie jak i kierunek oraz kształty, jakie woda wyrzucana miała przybierać.

Należący do wodotrysku tego wodozbiór, Inżénier Pancer projektował dość obszerny tak dla zbierania wytryskającéj wody, która inaczéj przez wiatr mogłaby na plac być rozrzucaną, jako też dla tego, że wodozbiór ten stanowić miał zapas wody potrzebnéj tak dla Starego Miasta, jako też i dla mieszkańców okolicy przyległéj Zamkowi.

Dostarczanie wody przez pompy byłoby jednostajne, rozbieranie zaś onéj przez mieszkańców, potrzebuje być, w jednych chwilach daleko większe niż w drugich. Z tego zatém powodu, jako też w razach nadzwyczajnéj potrzeby użycia naraz wielkiéj ilości wody w czasie np. pożaru, lub w razie przerw w działaniu machin, przyjęto w powyższym wodozbiorze zapas wynoszący 6 000 stóp sześc. czyli 36 000 garncy 144000 litr.). W tym celu wodozbiór, który projektowano okrągły, miał mieć wewnętrznéj średnicy, uważając w przecięciu stóp 40 (11,52 metr.), wysokość zaś czyli głębokość stóp 5 (1,440 metr).

W razie potrzeby większéj jeszcze ilości wody, wodozbiór ten dałby się zasilić, wodą doprowadzoną z wodozbioru projektowanego na Placu przed Teatrem lub w Ogrodzie Saskim, o którym wspomnę niżéj.

Co do wysokości wzniesienia wodozbioru przed Zamkiem nad powierzchnią placu, ta zależała od położenia tegoż placu względem rynku Starego Miasta, nad który tenże plac tylko 3½ stopy (1,008 metr.) jest wzniesiony.

Ponieważ zaś przynajmniéj do téj wysokości należało podnosić wodę w zdrojach projektowanych dla Starego Miasta, aby bezpośrednio bez pompowania braną być mogła, przeto i dno wodozbioru, o jakim mowa, wypadało dać w téj wysokości, to jest równo z placem. Reszta zatem onego nad tenże plac była wzniesioną.

Wzniesienie to pociągałoby za sobą dwojaką korzyść, to jest: że wodozbiór byłby mniéj wystawiony na kurz z ulic w czasie suszy, niż gdyby mniéj był wzniesiony, i że na około niego w saméj ścianie czyli murze, tenże wodozbiór utrzymującym, umieszczone byłyby rury do brania wody w dogodnéj wysokości.

Rury te w liczbie 16 na około wodozbioru projektowano urządzić w sposób: że za naciśnięciem wystającéj naprzód gałki, woda wpływałaby do podstawionego naczynia; za zwolnieniem zaś naciśnięcia natychmiast przestałaby ciec.

Przy takowém urządzeniu, zmniejszonoby, towarzyszące braniu wody, rozlewanie tejże, które szczególnie w czasie zimy wielce jest niedogodném.

Za normalną ilość wody przez powyższy wodotrysk dostarczyć się mającéj, Inżénier Pancer przyjął 15 do 20 tysięcy stóp sześciennych czyli 90 do 100 tysięcy garncy polskich (360 000 do 400000 litr.)

---

z przeniesienia	555 km.
Ilość zaś działania oporu	16
Ogół ilości działania będzie. . . .	571 km.
Dodając czwartą część na opory szkodliwe i straty siły w samych pompach	143
oraz na wszelkie inne drobniejsze opory w różnych częściach wodociągu	36 km
Wypadnie na całą ilość działania. .	750

Co wyrównywa sile 10 koni parowych.

PRZYPISEK II.

Szczegóły kosztu budowy zakładu wodociągowego nad Wisłą, według projektu F. Pancera.

WYSZCZEGÓLNIENIE BUDOWY.	Opaska faszynowa	Nasyp		Obłożenie kamieniami skarp i zabrukowania wierzchu występu		Robota mularska z materjałem		Opuszczenie studni	Robota kamieniarska z materjałem		Robota ciesielska z materjałem		Urządzenie wytrysku nad studnią	Robota stolarska i ślusarska	Pokrycie wierzchu budynku flizami marmurowemi		Robota blacharska z materjałem		Machina parowa z pompami i podmurowaniem	Odlewy żelazne	Dozór i inne nieprzewidziane wydatki	Koszta w szczególe		Koszta w ogóle	
	Ruble srebrne i kopiejki.																								
Występ na Wisłę . .	1104	2382	75	1848	16	.		.	.		.		.	.	.		.		.	.	.	5334	91		
Studnia murowana. .	.	.		.		2565	25	3000	210	60	203	75	100	.	.		.		.	.	.	6079	60		
Budynek dla machin parowych.	.	.		.		1789	12½	.	972	.	324	.	.	180	1708	91	28	80	.	.	.	5002	83½	26648	11
Mostek łączący budynek ze Zjazdem .	.	.		.		12	66½	.	.		107	10	.	.	.		.		.	411	.	530	76½		
Machina parowa z pompami	.	.		.		.		.	.		.		.	.	.		.		7200	.	2500	9700			

dziennie, z których przeszło połowę do $^2/_3$ służyć miało na potrzebę Starego Miasta, reszta zaś na potrzebę mieszkańców w okolicy Zamku mieszkających.

Za pomocą jednak osobnych klap umieszczonych w rurach rozchodzących się w wodozbiorze, to jest: jednéj w rurze dającéj wodę wodotryskowi, drugiéj idącéj do Placu przed Teatrem, rozdzielana byłaby woda w takim stosunku, jak to z późniejszego doświadczenia potrzebném się okazało, i rozdzielenie to w każdéj chwili mogłoby być modyfikowane tak, iż w razie nadzwyczajnéj potrzeby, nie tylko wszystka woda od pomp idąca, mogłaby dostarczoną być do Placu przed Zamkiem i do Starego Miasta, lecz prócz tego nawet, woda z wodozbioru będącego przed Teatrem, lub w Ogrodzie Saskim.

Wreszcie sam kształt wytrysków w czasie mrozów, byłby stosownie do potrzeby tak zmieniony za pomocą osobnych klap, aby woda jak najmniéj na oziębienie była wystawioną.

Urządzenie powyższego wodozbioru i wodotrysku wraz z rurą 7 calową prowadzącą do niego wodę od zakładu nad Wisłą kosztowałoby rub. sr. 12 717 (*Przyp. III.*)

Cztéry zdroje w rynku Starego Miasta, projektowane były z żelaza lanego.

W jednéj ścianie zdroju urządzone drzwiczki, dawałyby możność wejścia wewnątrz i obłożenia rur słomą na zimę.

W środku każdego zdroju, szłaby w górę pionowa rura skommunikowana z wodozbiorem przed Zamkiem, w któréj wznosiłaby się woda ze studni wspomnionego wodozbioru. Od téj rury środkowéj rozchodziłyby się cztéry boczne rury rozdzielające wodę na zewnątrz.

Wszystkich zatém rur na Starém Mieście miało być 16.

Aby woda nie wypływała napróżno, a tém samém aby nie była traconą, w powyższych zdrojach nie miał być urządzony żaden wytrysk, lecz otwory rur dających wodę, urządzoneby były w sposób jak już wyżéj wzmiankowano, że dopiero za naciśnięciem wystającéj naprzód gałki, woda w podstawione naczynie przepływałaby.

Zdroje powyższe wraz z rurami żelaznemi idącemi od wodozbioru przed Zamkiem, kosztowałyby rub. sr. 6 944 (*Przyp. III.*). Wodotrysk wraz z wodozbiorem przed Teatrem, projektował Inżenier Pancer w dwóch alternatywach różniących się między sobą tém tylko, że pierwsza miała miéć nad fontanną rotundę z żelaza lanego, druga wzniesienie kamienne obejmujące bassen.

Co do wodozbioru, takowy projektowany był znacznéj wielkości, tak, aby w razie nieprzewidzianéj przerwy w działaniu machin, na przypadek reparacji takowych i t. p., zapas wody w tymże wodozbiorze łącznie z tą, jakąby mieścił wodozbiór przed Zamkiem, mógł wystarczyć na potrzebę codzienną części miasta zaopatrywać się winną.

Długość tego wodozbioru kształtu owalnego, wynosić miała w świetle stóp 54 (15,552 metr.), szérokość stóp 36 (10^m, 36), głębokość stóp 9 (2^m, 492). Zapas w nim wody wynosiłby blisko stóp kubicznych 15 000 czyli garncy 90 000 (360 000 litr.).

W około wodozbioru projektowane były klomby i kraty. W słupzach zaś będących między kratami, miały być umieszczone rury do brania wody. Urządzenie wodotrysku i wodozbioru według jednéj z powyższych dwóch alternatyw, kosztowałoby łącznie z rurą żelazną idącą od wodozbioru do Zamku Rs. 16 158 (*Przyp. III.*)

Wodotrysk w miejscu otoczoném zaokrągleniem Zjazdu w bliskości Wisły, projektowany był jako niewiele kosztujący, a mogący służyć tak dla ozdoby jako i dla potrzeby nowo-zbudowanego Zjazdu, zwła-

PRZYPISEK III.

Szczegóły kosztu budowy wodozbiorów, wodotrysków i zdrojów, według projektu F. Pancera

WYSZCZEGÓLNIENIE BUDOWY	Zdjęcie bruku		Wykop ziemny		Mury		Wyłożenie betonem		Wyłożenie gliną		Robota kamieniarska z materjałem		Chodniki		Bruki		Urządzenie wodotrysków		Trawniki i klomby	Kanały dla odpływu ścieków	Wyłożenie kamieniem ścian i dna wodotrysku		Rury główne	Dozór i inne nieprzewidziane wydatki	Ogólny koszt	
	Ruble srebrne i Kopiejki.																									
Przed Zamkiem wodozbiór i wodotrysk alternatywa 1a	12	70	30	12½	660	62½	395	.	47	16½	756	.	531	78½	83	83	3602	70	.	150	.		4947	1500	12716	93
— alternatywa 2a	3	92½	8	52	141	50½	111	66½	7	25	1136	25	163	44½	.	.	900	.	.	150	.		4947	900	8479	56
Przed Zamkiem zdrój z wodozbiorem alternatywa 1a	3	92½	8	52	171	.	106	66½	6	.	1993	5	161	94½	.	.	900	.	.	150	.		4947	900	9348	10½
— alternatywa 2a	3	92½	8	52	260	8½	61	11	9	16½	1253	25	293	40	.	.	1100	.	.	150	.		4947	900	8986	45½
W Starém Mieście 4ry zdroje	5	64	2	10	26	82	.	.	.	.	132	.	162	28	.	.	2946	80	.	.	.		3068	600	6943	64
Przed Teatrem wodozbiór z wodotryskiem	10	62½	247	25	1341	76½	.	.	156	.	925	50	589	24½	33	.	3370	16½	100	200	.		7686	1500	16158	55
Przed Teatrem zdrój	2	45	1	68½	41	93	.	.	.	.	1170	.	195	60	16	29	600	.	.	200	.		3780	900	6907	95½
W Ogrodzie Saskim wodozbiór z wodotryskiem	.	.	73	12	522	41½	.	.	.	.	424	80	.	.	82	31	650	.	80	.	.		5120	900	7852	65
Wodotrysk w zaokrągleniu Zjazdu	.	.	52	46	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	,	250	65½	450	100	963	11½

szcza, że niskie położenie tego miéjsca, dozwala wznieść wodę fontanny do wysokości przeszło sto stóp wynoszącéj. Fontanna ta jednak nie byłaby ciągle czynna, lecz tylko w pewnych dniach i godzinach, według woli, o ile to bez uszczerbku opisanych części miasta wodą zaopatrzyć się mających, mogłoby miéć miéjsce, a co z uwagi na potrzebę odświeżania od czasu do czasu górnych wodozbiorów, byłoby już dla tego samego użytecznèm.

Rura prowadząca wodę do téj fontanny, przechodziłaby w kierunku prostopadłym od głównéj rury idącéj wzdłuż Zjazdu. Wodozbiór zaś wykopany w ziemi, miałby 60 stóp (17,^{m}28) średnicy.

Wodotrysk wraz z rurą wodę do niego prowadzącą, kosztowałby rub. sr. 963 (*Przyp. III.*)

Urządzenie więc w ten sposób zaopatrzenia wodą trzech powyższych punktów, to jest: Placów przed Zamkiem i Teatrem, oraz Starego Miasta, wraz z zakładem nad Wisłą, kosztowałoby około rubli sr. 63,400.

Według drugiéj alternatywy, na Placu przed Teatrem, byłby w miéjsce wodozbioru z fontanną zrobiony tylko zdrój, wodozbiór zaś i fontanna zostałyby od tegoż oddzielone i przeniesione do Ogrodu Saskiego. Inne szczegóły pozostałyby te same, jak w alternatywie pierwszéj.

Gdyby wodozbiór przed Teatrem potrzebował być oddzielonym od wodotrysku i przeniesionym do Ogrodu Saskiego, wówczas w tym Ogrodzie, mógłby być urządzony wodozbiór z wodotryskiem bez żadnego wzniesienia, aby widok alei przez to nie był zasłonięty; przed Teatrem zaś, zamiast fontanny zdrój, dla zaopatrzenia wodą tego placu.

Zdrój ten miał miéć z czterech stron małe wodozbiory czyli czary (basseny) do których wpadałaby woda z urządzonych na wierzchu wodotrysków, w rogach zaś cztery występy z ośmiu rurami, służącemi do rozbierania wody.

Woda spadająca z wodotrysków do czar, mogłaby być także bezpośrednio braną, lecz z powodu że większa jéj część byłaby traconą, mała tylko ilość byłaby temi wytryskami dostarczaną. Według téj alternatywy kosztowałby zdrój przed Teatrem wraz z rurą od wodozbioru przed Zamkiem rs. 6 908 (*Przyp. III.*)

Co zaś do wodotrysku i wodozbioru w Ogrodzie Saskim, w razie gdyby ten uznany był za potrzebny, mógłby być dany w środkowéj alei na placu odsłoniętym.

Wodozbiór sam byłby okrągły, wymurowany w ziemi, bez wzniesienia go nad poziom dla nietamowania widoku alei. Brzeg jego tylko byłby otoczony kamiennym murem, zewnątrz zaś trawnikiem z barjerką ogrodową. Srednica wynosiłaby stóp 42 (12,^{m}096), głębokości zaś stóp 5 (1,^{m}4400); mieściłby zatém w sobie blisko 7000 stóp sześciennych czyli 28000 (112000 litrów) garncy wody.

Koszt tego wodozbioru wraz z wodotryskiem i rurą prowadzącą do niego wodę od Placu przed Teatrem, wynosiłby rs. 7852 (*Przyp. III.*)

Dla otrzymania na przypadek nadzwyczajnéj potrzeby wody, większego jéj zapasu, któryby mógł zarazem służyć do przeczyszczenia kanałów i t. p., zrobiony być miał w tymże Ogrodzie, drugi obszerny wodozbiór, lub nawet dwa wodozbiory. Wodozbiory te byłyby tylko wykopanemi w ziemi z wyłożeniem dna i boków gliną, z zabrukowaniem i ocementowaniem. Mogłyby obejmować od 50 do 100 tysięcy stóp sześciennych czyli 300 do 600 tysięcy garncy (1200000 do 2 400000 litrów) wody, i kosztowałyby stosownie do wielkości i urządzenia 4 do 8 tysięcy rsr.

Razem urządzenie tych wodozbiorów łącznie z głównym wodozbiorem i wodotryskiem poprzednio opisanym, kosztowałoby około 11 850 rsr. lub 15 850 rsr.

Tym sposobem projekt zaopatrzenia wodą, trzech na początku wzmiankowanych punktów Warszawy, według drugiéj alternatywy, wynosiłby od rsr. 66 000 do rsr. 70 000.

Alternatywa trzecia tem się tylko miała różnić od poprzedzającéj, że w niéj miał być opuszczony wodotrysk i wodozbiór w Ogrodzie Saskim, przez co koszt dopiero wykazany zmniejszyłby się o rsr. 11 850 i wynosiłaby rsr. 54,150.

Czwarta alternatywa obejmowała w miéjsce wodotrysku i wodozbioru przed Zamkiem, jeden z mniéjszych, konstrukcji tańszéj, któréj koszt wynosiłby tylko . . . . Rsr. 9000
oraz zdrój przed Teatrem mający kosztować jak to wyżéj powiedziano . . . . — 6908

Razem — 15908

Z dodaniem zaś kosztu innych dzieł, jako to: Zakładów nad Wisłą, zdrojów na Starém Mieście, wodotrysku przy Zjeździe obliczonego w ogóle na . — 34580

Alternatywa ta kosztowałaby rsr. 50488

Do powyższych czterech alternatyw, Inżénier Pancer dodał jeszcze piątą, zależącą na tém, aby prócz zdrojów według poprzedzającéj alternatywy urządzić się mających, zrobiony był także wodozbiór z fontanną w Ogrodzie Saskim, co podniosłoby koszt do 62, lub 66 tysięcy rsr.

Po przywiedzeniu do skutku projektowanego zaopatrzenia wodą Placów: przed Zamkiem, na Starém Mieście, i przed Teatrem, gdy doświadczenie okaże że: z Zakładu urządzonego w tym celu nad Wisłą, będzie mogła być otrzymana dostateczna ilość wody, do dostarczania onéj innym częściom miasta, wówczas zaopatrzone nią będą Place: Krasiński, przed Kościołem Bonifratrów, i na Nowém Mieście.

W tym celu w Zakładzie nad Wisłą, projektowanym do zbudowania, przy Nowym Zjeździe, umieszczoną byłaby machina parowa z pompami o sile 10 koni, za pomocą któréj, potrzebna dopiero rzeczonym placom ilość wody, prowadzona byłaby na samprzód tym samym wodociągiem, który już poprzednio urządzony byłby dla Placów przed Zamkiem i przed Teatrem, następnie od ulicy Senatorskiéj miała być wyprowadzona osobna rura żelazna przez ulicę Miodową i Plac Krasiński, do miejsca naprzeciw Pałacu Krasińskiego, gdzie umieszczony byłby zdrój lub wodotrysk. Mógłby także w Ogrodzie Krasińskim być umieszczony wodozbiór z fontanną, na placu tylko wówczas zdrój bez wytrysku.

Od tego miéjsca miała pójść inna rura przez ulicę Nowowiniarską, a następnie Bonifraterską do Placu przed Kościołem Bonifratrów, gdzie dany byłby zdrój podobny jednemu z tych, jakie projektowane były dla Placu przed Teatrem, lub według innego sporządzić się mogącego rysunku.

Trzecia wreszcie rura poszłaby od Krasińskiego Placu, przez ulicę Sto-Jerską i Freta do Placu na Nowém Mieście, gdzie umieszczony zostałby zdrój podobny jak na Starém Mieście.

Ilość wody powyższym trzem placom dostarczać się mająca, przyjętą byłaby na 20 do 30 tysięcy stóp sześciennych czyli 120 do 180 tysięcy garncy (480000 do 720000 litrów) dziennie.

Koszt powyższych urządzeń byłby następujący:

I. Machina i pompy.

Machina parowa i pompy o sile 10 koni, łącznie z obmurowaniem i całem urządzeniem, wynosi rsr. 7 200, dodając nadto koszt kotła parowego zapasowego, służyć mającego do obu machin, oraz inne okazać się mogące potrzebnemi wydatki,
przyjęto w ogóle . . . . rsr. 9000

II. Zaopatrzenie wodą Placu Krasińskiego.

1. Wodociąg, czyli rura żelazna 6 cali średnicy w świetle mająca, zakopana głęboko na 4 stopy (1,^{m}152), przechodzić miała od ulicy Senatorskiéj przez Miodową i część Krasińskiego Placu, długości sążni 375 (648^{m}) licząc sążeń po rsr. 15, zatem wodociąg ten kosztowałby . . . . rsr. 5625

do przeniesienia rsr. 5625

z przeniesienia rsr. 5625, rsr. 9000

2. Wodotrysk lub zdrój na podobieństwo jednego z przedstawionych w alternatywach . . . . . rsr. 3500

3. Na umieszczenie w Ogrodzie Krasińskim wodozbioru z fontanną dodano . . . . . . rsr. 1500

4. Na dozór i wydatki nieprzewidziane . . rsr. 1000, rsr. 11625

III. Zaopatrzenie wodą placu przed kościołem Bonifratrów.

1. Wodociąg czyli rura żelazna 4 calowéj średnicy w świetle, w ziemię na 4 stopy (1,m152) głęboko zakopana, przeprowadzona od zdroju na Placu Krasińskim, przez część tegoż Placu, ulicę Nowowiniarską, część Franciszkańskiéj i Bonifraterską, licząc sążeń średnio po rsr. 12½ kosztowałby . . . . . rsr. 4500

2. Zdrój zrobiony na podobieństwo jednego z projektowanych przed Teatrem kosztowałby okrągło rsr. 2500

3. Dozór i wydatki nieprzewidziane. . . rsr. 700, rsr. 7700

IV. Zaopatzenie wodą Placu na Nowém Mieście.

1. Wodociąg podobnie jak poprzedzający 4 calowéj średnicy w świetle od Placu Krasińskiego przez ulicę Sto-Jerską, Freta i część Nowego Miasta, miałby długości sążni 260 (449,m28), którego koszt

do przeniesienia rsr. 28325

z przeniesienia rsr. 28325

licząc po rsr. 12 sążeń, wynosiłby. . . . . rsr. 3120

2. Zdrój okrągło . . . . rsr. 1500

3. Dozór i wydatki nieprzewidziane . . rsr. 500, rsr. 5120

Ogół kosztów zaopatrzenia wzmiankowanych trzech punktów wynosiłby . . . . rsr. 33445

Że zaś zaopatrzenie trzech punktów Warszawy: Placu przed Zamkiem, przed Teatrem i na Starém Mieście wynosiłby najwyżéj . . . . rsr. 70000

Ogólny zatem koszt zaopatrzenia sześciu placów Warszawy w wodę kosztowałby . . . . rsr. 103445

Koszta utrzymania Wodociągów.

1. Utrzymanie dwóch machin parowych o sile 20 koni to jest opalanie tychże przez 16 godzin w lecie, a 12 godzin w zimie, średnio 14 do 15 godzin dziennie, smarowidło, reperacje i t. p. kosztowałoby rocznie około . . . . rsr. 5000

2. Utrzymanie służby wodociągowéj około rsr. 2500

3. Reperacje różnych cząstkowych uszkodzeń i przeczyszczanie rezerwoarów i rur, ochranianie w zimie i utrzymanie w dobrym stanie zakładu nad Wisłą wodozbiorów, wodociągów i wodotrysków około . . . . rsr. 2500

Razem koszt rocznego utrzymania wynosiłby około . rsr. 10,000

PRZYPISEK IV.

Ceny materjałów i robót, przyjęte do kosztorysów, zaopatrzenia Miasta Warszawy w wodę, przez Inżéniera Pancer w roku 1838 sporządzonych.

Ilość	WYSZCZEGÓLNIENIE PRZEDMIOTU	Cena Rubli	Cena Kop.
1	Sążeń kub. opaski faszynowéj z materjałem i robotą	4	—
1	„ kub. ziemi zwyczajnéj i piasku do nasypek dostarczony i ubity	2	25
1	„ kub. wykopu	1	50
1	„ kub. kamieni polnych granitowych dostawiony do robót	15	—
1	„ kw. wyłamanego bruku z odwózką kamieni na stronę	—	5
1	„ kw. obłożenia skarp kamieniami na mech z kupnem mchu	1	50
1	„ kw. wybrukować zwyczajnie z podwiezieniem piasku i ubiciem	—	50
1000	Sztuk cegły doborowéj dostawionéj do miejsca robót	15	—
1000	Sztuk cegły zwyczajnéj na mączkę, dobrze wypalonéj	10	—
1	Korzec wapna dobrze wypalonego ze zlasowaniem	1	—
1	Sążeń kub. piasku	2	50
1	„ kub. mączki ceglanéj wyrobić	15	—
1	„ kub. muru ceglanego studni, zrobić z przyrządzeniem zaprawy	9	—
1	„ kub. muru ceglanego w budowlach zrobić	7	—
1	Beczka cementu angielskiego	7	50
1	Sążeń kub. betonu zrobić, wyłożyć, z kosztem materjałów	40	—
1	Sążeń kub. gliny dostawionéj do robót	6	—
1	Stopa kub. budulcu sosnowego wielkiego	—	18
1	„ kub. budulcu sosnowego średniego	—	12½
1	„ kub. kamieni ciosowych w tabletach, gzymsach, triglifach i ozdobach z ułożeniem	1	20
1	„ kub. kamieni ciosowych w balustradzie	1	50
1	„ kub. flizów marmurowych	1	50
1	Łokieć poręczy żelaznych z ustawieniem i pomalowaniem	4	50
1	Łokieć krat żelaznych w około wodotrysku	6	—
1	Cetnar żelaza w odlewie łuków, plat i t. p. z ustawieniem	7	50
1	Sążeń podłużny rury żelaznéj w świetle 7 cali średnicy ½ cala grubéj, z osadzeniem na miejscu przeznaczenia	17	28
1	Sążeń podłużny takiejże rury 6 calowéj	15	—
1	Sążeń podłużny takiejże rury 5 calowéj	13	—

Jeśli do tego kosztu dodany będzie procent od nakładu wynoszący najwyżéj rsr. 6000 i wypadający wówczas cały koszt roczny w summie rsr. 16000 rozłoży się na dostarczaną przez 365 dni, dziennie w przecięciu po 50 000 stóp sześciennych, czyli po 300000 garncy (1200000 litrów) wynoszącą ilość wody, wypadłoby za kopiejkę po 15 stóp sześciennych albo po 60 garncy (240 litrów) wody wiślanéj, zupełnie czystéj, do picia i wszelkiego innego użytku zdatnéj.

Ceny przyjęte przez Inżeniera Pancer do obliczenia kosztu robót około zaopatrzenia miasta Warszawy w wodę przedstawiają dostateczną rękojmię, że projektowane roboty bez przekroczenia summ szczegółowemi kosztorysami wskazanych, wykonanemi być mogły. (*Przypisek IV*). Po niejakim czasie gdyby zaszła potrzeba zaopatrzyć wodą resztującą część miasta, Inżenier Pancer był zdania, drugi takiż sam zakład, zaprojektowany przez siebie dla zaopatrzenia wodą sześciu wzmiankowanych wyżéj punktów Warszawy pobudować nad Wisłą w bliskości Solca, na użytek innéj części miasta, wreszcie i trzeci nawet podobnyż zakład, gdyby tego konieczna zachodziła potrzeba. Tym sposobem na przypadek uszkodzenia jednego z zakładów, skoroby wszystkie rury wodociągowe rozprowadzone po placach i ulicach miasta Warszawy, były z sobą skommunikowane, zaopatrzenie wodą tegoż miasta na żadną przerwę wystawioneby nie było. Nadto, niedogodności jakieby się w praktyce okazały przy zbudowaniu jednego z zakładów, usunięte by zostały przy budowie innych. Warunkom tym zbudowany jeden zakład na wielką skalę w zamiarze zaopatrzenia całéj Warszawy w wodę, żadną miarą odpowiedzieć nie może. (*d. c. n.*)

O KOTŁACH PAROWYCH. *)

Para. (V a p o r, V a p e u r, S t e a m, D a m p f). Parą w Fizyce zowiemy płyn rozprężliwy, który skutkiem ciśnienia lub zniżenia się temperatury, przemienia się w ciecz kroplistą, podczas gdy inne rozprężliwe płyny, nieposiadające rzeczonéj własności, nazywają się g a z a m i.

Para więc, jak się powiedziało, jest płynem rozprężliwym, t. j. posiada własność rozszerzania się na wszystkie strony; a każda ilość pary, znajdująca się w naczyniu ze wszech stron zamkniętém, jakkolwiek to naczynie będzie wielkie, zajmie całą jego objętość i nawszystkie punkta całéj powierzchni naczynia, wywiera jednakowe ciśnienie. Siłę z jaką para rozszerzając się działa na boki naczynia, nazwano siłą r o z s z e r z a n i a albo r o z p r ę ż l i w o ś c i.

Jeżeli pewna ilość pary tworzy się wewnątrz jakiego płynu w czasie gotowania, to takowa przedstawia się w kształcie bulki, a ciśnienie płynu działając ze wszystkich stron na nią, utrzymuje się w równowadze z płynem; gdy jednak wszystkie pojedyncze cząstki płynu w skutek prawa ciężkości, dążą do spodu naczynia, dla tego więc powyższa bulka parowa, po pewnym przeciągu czasu, przemógłszy działanie siły ciężkości wody ją otaczającéj, unosi się nad jéj powierzchnię; dostawszy się na powierzchnię płynu, wstępuje w powietrze atmosferyczne, t. j. w przestrzeń w któréj się może rozszerzyć i pęka, otaczającą ją powłokę oddaje kroplistemu płynowi, którego cząstkę stanowi, a czysta para unosi się dopiero w powietrze.

Tworzenie pary uskutecznia się tém silniéj, im większa jest powierzchnia ogrzewalna naczynia, i im wyższa jest temperatura w któréj się wytwarza.

Płyn ogrzewany coraz więcéj, nabędzie w końcu téj temperatury przy któréj rozprężliwość tworzącéj się pary, będzie mocniejszą od ciśnienia cząsteczek otaczającego ją płynu, będących pod wpływem ciążenia i wtedy uskutecznia się wytwarzanie pary płynu wewnątrz, to jest powstają buleczki, unoszą się na powierzchnię płynu, pękają i rozszerzają się w powietrzu. Taki proces nazywa się w a r z e n i e m albo g o t o w a n i e m.

Proces ten może miéć miejsce ze wszystkiemi płynami, w rozmaitych temperaturach, pod jednakiemi zresztą stosunkami. Temperatura zatém wrzenia pewnéj cieczy, jest ta, przy któréj para ma tak wysokie prężenie, że stara się zniszczyć ciśnienie otaczającego ją płynu. Ciśnienie powietrza atmosferycznego, działającego na powierzchnię płynu, jest tutaj nie małego znaczenia, albowiem płyny gotują się w tém niższych temperaturach; im słabsze jest na nie ciśnienie powietrza atmosferycznego.

Wyżéj wspomnione ciśnienie cząsteczek płynu na siebie, które przez bulki parowe przy tworzeniu się onych zniweczone być musi; jest tém większe im z większą ciężkością ciśnie na płyn atmosfera a ponieważ rozprężliwość pary, powiększa się z powiększeniem się temperatury, zatém też temperatura wrzenia płynu, musi być tém większa, im większe jest ciśnienie kolumny powietrza.

W naczyniu całkiem zamkniętém, napełnioném w pewnéj części wodą, zniesiony jest wpływ ciśnienia powietrza, ale za to siła zbierającéj się pary na powierzchni płynu, działa na też powierzchnię z takim samym skutkiem jak i na pokrywę naczynia. Ogrzewając coraz daléj w naczyniu zamkniętém, tworzy się nowa ilość pary, i zarazem podnosi się jéj siła rozprężliwości, powiększa się ciśnienie pary na powierzchnię płynu, aż proces warzenia sam sobie naznaczy granicę.

Otworzywszy zamkniętą pokrywę tego rodzaju naczynia, w którém woda posiada wyższą temperaturę aniżeli ciepło zwyczajnego warzenia, lub jeżeli ten otwór sam przez się powstanie, bądź to przez podniesienie się klapy bezpieczeństwa działaniem na nią saméj pary, bądź też przez gwałtowne pęknięcie naczynia, które nie mogło wytrzymać oporu cisnącéj od wewnątrz pary, następuje natychmiast przemiana tak wielkiéj ilości wody w parę, jakby w zamkniętém naczyniu pod wpływem silnego ognia. Szybkość z jaką się ta przemiana dzieje, i rozszerzalna natura pary, dają jéj nazwisko e x p l o z y i czyli r o z s a d z e n i a; o czém na końcu tego artykułu mówić będziemy:

Kocioł parowy. (D a m p f - k e s s e l, C h a u d i è r e, S t e a m b o i l e r), jest to puste metalowe naczynie w którém się woda ogrzewa i w parę zamienia.

Całość kotła parowego składa się: z właściwego kotła, to jest naczynia takiego, jakiéśmy właśnie opisali i pieca czyli paleniska.

Czasem w machinach stałych używa się kotłów zapasowych, ażeby po 3ch lub 4ch dniach pracy, rewidując i poprawiając jedne kotły, można je było zastępować innemi.

Kotły stosownie do celu do jakiego są używane, dadzą się podzielić na takie:

1) w których się używa pary do ogrzewania, gotowania, i odparowywania, gdzie zatém para, jest tylko niejako zbiornikiem cieplika;

---

*) Czyniąc zadość licznym żądaniom podajemy niniéjszy Artykuł w opisie popularnym. (*Przyp. Redakcji.*)

2) i na takie których para używa się w maszynach parowych, jako siła poruszająca.

Kotły parowe, co do zastosowania do machin, dzielą się na: stałe, używane w młynach, tartakach, olejarniach, papierniach, gorzelniach, i t. p. i przenośne jak np. lokomotywy i lokomobile.

W lokomotywach, także na statkach parowych, używamy kotłów rurowych, z powodu ich lekkości i wielkiéj produkcji pary.

Rozróżniamy w kotłach parowych: kotły niskiego, średniego i wysokiego ciśnienia. Pierwsze produkują parę niskiego prężenia, to jest takie: których para oprócz ciśnienia atmosferycznego, ciśnie z siłą nie przechodzącą 3,6875 funt. angielskich, czyli $^1/_4$ atmosf. *) na 1 cal kw. angielsk. kotła (0,25825 kil. czyli 0,25 atmosf. na 1 centim. kw.) Kotły średniego ciśnienia nazywają się takie: których para oprócz powietrza atmosferycznego działa z siłą od $^1/_4$ atmosf. czyli 3,6875 funt. angiel., do 3 atmosf. czyli 44,25 funt. ang. na 1 cal kw. angielski kotła, (od $0,^{kil.}25825$ do $3,^{kl}099$ na 1 centim. kw.). A kotły wysokiego ciśnienia, są takie: w których ciśnienie pary wynosi 4 (52,4 funt. angielsk. na 1 cal kw. angielski) lub więcéj atmosfer. ($4,^{kil.}1320$ na $1^{cm.}$ kw.) Prężenie 8 atmosfer czyli 118 funt. angielsk. (8,264 kil. na $1^{cm.}$ kw.) jest granicą do któréj w praktyce prężenie jest posunięte **).

Budując kocioł, należy mićć wzląd: aby w pewnym oznaczonym czasie dostarczał żądaną ilość pary, przy jak najmniéjszym wydatku paliwa i jak największém bezpieczeństwie.

W tym celu kocioł powinien być naczyniem paro- i wodo-trwałém, ogień powinien w niém być jak najkorzystniej spożytkowanym, ściany należytéj mocy, aby ciśnieniu pary i wody odpowiedni stawiły opór; wymagamy daléj, aby nie był za kosztowny i jak najdłuższéj trwałości.

Jeżeli do tych warunków dodamy jeszcze takie: że kocioł użyty być ma do młyna, tartaku, olejarni, gorzelni lub browaru, do stodoły, do statku parowego, parowozu i t. p., łatwo zrozumiemy, że zbudowanie kotła parowego nie jest tak rzeczą małéj wagi, jak by się to na pozór wydawać mogło.

Warunki jakie konstruktor powinien uwzględniać i na jakie dozorujący kotłem powinien zwracać uwagę, są: dostateczna wielkość bezpieczeństwo, oszczędność w paliwie, w kosztach, w utrzymaniu i długo-trwałość.

Wielkość kotła do produkowania oznaczonéj ilości pary, pewnéj temperatury, albo prężenia w machinach stałych czyli lądowych, łatwą jest do osiągnięcia. Daje się w tym wypadku kotłowi dostateczną czyli pełną powierzchnię ogrzewalną; obmurowywuje się go w sposób przynależny dla zapobieżenia utracie cieplika, daje się ciągom i kominowi odpowiednie rozmiary, a w niektórych miejscach napotykamy na takie urządzenia, gdzie używa się jak najmniéj i najtańszego opału, a kocioł zasila się prawie wrzącą wodą. Trudniéj to wszystko zastosować z kotłami do machin przenośnych, jak np. na statkach parowych, gdyż tutaj wymagalnym jest warunek, ażeby kocioł i machina nie zajmowały wielkiego miejsca i aby nie były ciężkiemi. Trudność jest tutaj także i z opałem, używać bowiem tylko możemy materjałów w najlepszym gatunku, np. węgla kamiennego, drzewa prostego, suchego i dobrze rąbanego. Na długą trwałość kotłów nie możemy także tutaj liczyć; gdyż usługa i użycie ich w ogólności jest forsowne, niejako przymusowe, co nie pozwala przedsiębrać poprawek małych uszkodzeń, które później powodują większe i rychlejsze zniszczenie kotła.

Najtrudniejszém zaś zadaniem jest budować dobre kotły dla parowozów i machin przenośnych. Wszystkie części powinny zajmować jak najmniéjszą przestrzeń, nie mićć żadnego niepotrzebnego i zbytniego ciężaru, a przytém produkować znaczną ilość pary, która czasem w wielkiéj ilości użytą być musi. Ztąd więc do podobnych robót należy używać najlepszych materjałów i starać się o jak największą dokładność w wykonaniu; co sprawia, że kotły tego rodzaju są nadzwyczaj drogie.

Materjał na kotły. W roku 1855 na wystawie powszechnéj Paryzkiéj znajdował się kocioł stalowy. Zastosowanie blachy stalowéi na kotły, byłoby z jednéj strony rzeczą pożyteczną, bo byśmy je mogli robić lżejszemi, t. j. z cieńszéj blachy (***), wszakże wysoka cena stali w porównaniu z blachą żelazną znosi wszelkie korzyści, t. j. lekkość i oszczędność w opale, i w praktyce zastosować się nie da. Dla tego wszystkie rodzaje kotłów budują się pospolicie z blachy zelaznéj w arkuszach pewnych rozmiarów, które w należytą formę wykrępowane, znitowane i na spojeniach parotrwale poubijane (zasztamowane), stanowią dopiero kociół. Oprócz żela kutego używają jeszcze i innych metali na kotły np. żelaza lanego, miedzi i mosiądzu.

Doświadczenie wszakże przekonało, że na właściwe kotły parowe mające cokolwiek większe rozmiary, tylko żelazo kute i miedź mogą być używane.

Żelazu kutemu mianowicie zaś blachom, musiemy oddać tę słuszność, że ich wytrzymałość na zimno i gorąco jest tak wielka, jak wszystkich innych metali; przy dobrym przymiocie i czystości blachy, wolnéj od zader i mającéj odpowiednią grubość można jéj z pewnością zaufać. Że zaś fabrykant zwykł ręczyć za dobroć materjałów i robót w machinie na pewien przeciąg czasu, można więc być pewnym, że nie użyje blachy zadrowatéj, ani z odłamem czerwonym (co zresztą rzadko się zdarza) dla własnego nawet interessu. Biorący jednak kocioł od fabrykanta, poręczenia jak najformalniejszego żądać powinien dla swej pewności, a mianowicie świadectwa z odbytéj próby wytrzymałości na ciśnienienie dwa razy przynajmniéj wyższe pod jakiém kocioł funkcjonować będzie.

Tym sposobem kocioł z blachy żelaznéj będzie równie trwały jak z blachy miedzianéj, a koszt $^1/_4$ lub $^1/_5$ ceny kotła miedzianego wynosić będzie. Blachy wystawione na największe działanie ognia, to jest nad samém ogniskiem położone lub zaraz za ogniskiem leżące, winny być najlepszego gatunku; pierwszy płomień winien iść za zakładami, a nie pod zakłady (weksle); kocioł powinien być dobrze ustawiony i należycie strzeżony, a wtedy można się spodziewać długiéj jego trwałości.

Użycie kotłów mosiężnych bardzo słusznie jest niedozwolone, gdyż ten metal nieodpowiada celowi, czego nawet liczne explozje kotłów z tego materjału dowiodły.

Wedle pruskiego rozporządzenia, wolno jest budować rury ogniowe z żelaza lanego do 18″ ($0,^{m}457$) średnicy; w praktyce jednak rzadko napotykamy na takowe, przekonano się albowiem, że parniki z żelaza lanego w czasie wypadku pęknięcia, na kształt bomb, ciężkiemi odłamami w najokropniejszy sposób działają.

Forma kotła. Forma kotła parowego posiadającego wielką własność parowania, jest kocioł z dnem płaskiém; napotykamy tę formę tylko przy kotłach używanych dla odparowywania albo ogrzewania, słowem tam, gdzie się wywięzuje para niskiego ciśnienia.

(*) Do mierzenia ciśnienia pary, używają za jedność ciśnienie powietrza, które mierzy się w barometrze kolumną merkurjuszu, wynoszącą wysokości 0,76 centim. (29,8 cali angielsk.), przy szerokości podstawy 1 centim. kw. która to kolumna merkurjuszu waży $1,^{kil.}033$ czyli przy szerokości 1 cal. kw. angielsk. czyni funt. 14,75.

(**) **Fairbrain** na otwarciu szkoły umiejętności w Liverpool powiedział: „Na początku mojego zawodu, machiny parowe nie pracowały więcéj jak pod ciśnieniem 7 do 8 funt. na cal kw., późniéj posunięto je do 20, następnie do 50 funt. Teraz zaś widzimy lokomotywy w których ciśnienie bywa 150 a nawet 200 funt. na cal kw. i patrząc na ciągły postęp w budowie machin parowych sądzę, że ciśnienie to będzie można podnieść do 500 funt“ To jest licząc $14^3/_4$ funt. ang. na cal kw. ang. (1,033 kil. na cent. kw.) około 34 atmosfer.

(***) Patrz **Dzien. Polyt.** z r. 1862, str. 71. *Przegląd pism zagranicznych* Częśó Mecha. Rozprawa o reformach w budowie lokomotyw.

Znany jest mniéj więcéj każdemu kształt kotła systemu *WATTA*, podobny on jest do kufra, z dnem nieco wklęsłém ku wewnątrz, i dla tego też kocioł tego rodzaju nazywa się kotłem kufrowym albo wozowym (*Koffer-Kessell, Chaudière de Watt*; *Wagon boiler* *)

Para ciśnie tutaj najwięcéj od $1\frac{1}{2}$ do 3 funt. na 1 cal angielski kw. (od $0,^{kil.}10541$ do 0,21083 kil. na $1^{cm.}$ kw.) powierzchni kotła; ale korpus samego kotła byłby na takie ciśnienie za słaby, mógłby się wyginać w kształty do walca zbliżające się, dla tego daje mu się wewnętrzne wiązanie za pomocą prętów żelaznych. Dzisiaj kocioł taki rzadko jest na lądzie stałym używany i ma tylko jeszcze wartość historyczną.

Kocioł cylindrowy albo walcowy z zewnętrzné m ogniskiem, najlepiéj się zastosowywa do wysokiego ciśnienia. Zaleca się największą prostotą: wytrzymałością i taniością, a zatém jest najlepszym; dla tego też powszechne ma użycie w Europie i w Ameryce. Do cylindra pewnéj średnicy i długości, dodaje się dwie głowy półkuliste, a kształt jego jest tak pewny, że żadnego wiązania nie daje się już w środku. Częstokroć napotykamy także na końcach kotłów tylko odcinki kuli powierzchnie eliptyczne lub też zakończone powierzchniami płaskiemi, tak zwanemi płytami szczytowemi (*Kopfplatten*) ta ostatnia konstrukcja nie jest jednak najdoskonalsza, ponieważ bardzo mało przedstawia oporu, a przy wysokiém ciśnieniu, ankrowanie ścian szczytowych jest niezbędne.

Ponieważ odcinki kuliste do zakończenia kotła zawsze są rzeczą trudną do wykonania i cenę kotła znacznie podnoszą, dla tego Amerykanie zwykli zakończać kotły ścianami z żelaza lanego, podczas gdy reszta kotła jak zwykle znitowaną jest z blachy.

Takie kotły nazywają się u nich *Fleu-Boiler*, i używają się na parostatkach rzeki Missisipi, gdzie mają wytrzymywać ciśnienie 270 funt. ang. na 1 cal ang. kw. ($18,^{kil.}594$ na $1^{c.m.}$kw.) 18 atmosf., wedle podania cywilnego Inżéniera P. *MEHLGARTEN* z Nowego Yorku.

Kanały ogniowe są prawie te same, jakie i przy kotłach systemu W a t t a. Prowadzi się płomień 3 razy około kotła, lub też gdy średnica kotła jest większa, umieszcza się wewnątrz rurę ogniową od 12 ($0,^{m.}09290$) do 24″ cali ang. ($0,^{m.}1858$) średnicy przez którą płomień przechodzi, nim się dostanie w boczne kanały. *Redtenbacher* (profesor w Carlsruhe) prowadzi płomień tylko jeden raz pod kotłem, ale za to płomień otacza całą dolną połowę kotła. **).

Fig. 1, Ta. XVI i XVII przedstawia nam kocioł w przekroju podłużnym Kocioł ten jest 22 stóp angielsk. ($6,^{m.}70549$) długi a 3 stopy cali 4, ($1,^{m.}01598$) średnicy; *a*, drzwiczki ogniowe; *b*, krata 18 cali ($0,^{m.}45719$) szeroka 36 cali ($0,^{m.}91438$) długa; nad nią, znajduje się przestrzeń ogniskowa wymurowana z cegły ogniotrwałéj i nazywa się mostkiem ogniowym, pomiędzy którym a kotłem znajduje się przestrzeń mająca tylko 3 cale ($0,^{m.}076199$) szerokości, przez którą płomień przechodzi pod kocioł; *h*, *h*, są to podstawki żelazne lane podpierające kocioł; *c*, wodoskaz z rurką szklanną i 3ª kurkami próbierczemi, do wskazywania stanu wody w kotle; *d*, klapa bezpieczeństwa; *g*, kurek opatrzony klapą, mogącą za pomocą kółka lub korby, kurek ten otwierać lub zamykać, służy do przeprowadzenia pary z kotła do maszyny lub do apparatu; *f*, kurek z rurą miedzianą zapuszczoną w kanał, służący do upustu zbytecznéj wody; kurek *e* z klapą jak kurek *g*, z rurą miedzianą zapuszczoną w kocioł, służy do zasilania kotła wodą; *k* otwór do wchodzenia w kocioł, *manlochem* pospolicie zwany dla tego, że tam człowiek wchodzić musi dla wyczyszczenia kotła wewnątrz. Obok wyobrażony jest przekrój poprzeczny. Kocioł ten jest na 10 koni parowych *).

Kocioł cylindrowy z ogniskiem wewnętrznem lub kocioł Cornwallis'ki, szczególniéj używany jest do niższego ciśnienia. Jest to walec z płaskiemi ścianami szczytowemi, napotykamy w kopalniach miedzi w Cornwallis z kąd jego nazwisko. Dymnica, czyli rura dymowa w kotłach zwyczajnych, zwłaszcza po gorzelniach używanych, jest tutaj do tego stopnia powiększoną, że w niéj mieści się całe ognisko z rusztami. Płomień przebiegłszy rurę ogniową udaje się w kanały boczne, a czasem jeszcze pod spód kotła, następnie dopiero do komina.

Kotły te zrobiły sobie wielką sławę w Anglji, a dzisiaj używają ich także do statków parowych i po cukrowniach, gdzie chodzi o oszczędność miejscowości.

Ponieważ rury płomienne tego rodzaju wytrzymywać muszą znaczne ciśnienie pary i wody od zewnątrz, a forma, walcowa téj rury słaby tylko opór przedstawiać może, gdy przeciwnie każda rura ciśnieniu wewnętrznemu silny bardzo stawia opór; przeto rury płomienne wystawione są na niebezpieczeństwo zgniecenia i dla tego to używają się tylko w kotłach z niskiém ciśnieniem pracujących w gorzelniach.

Fig. 2. przedstawia nam kocioł Cornwallis'ki z rurą płomienną wewnętrzną. Kocioł ten 12 stóp długi ($3,^{m.}658$), 3 stopy cali 9 ($1,^{m.}1434$) średnicy, ma powierzchni ogrzewalnéj 120 stóp kw. ($10^{m.kw.}$), powierzchnia kraty ogniskowéj 8 stóp kw. ($0,^{m.kw.}661$) do palenia słomą; grubość blachy wynosi $^3/_8$ cala ($0,^{m.}0093$). Płomień działa tutaj najprzód pod kocioł, następnie przechodzi rurą płomienną do przodu kotła, a w końcu idzie na bok do komina **).

Kotły rurowe jak nam je Fig. 3. przedstawia, pracują zwykle z wysokiém ciśnieniem i dostarczają największą ilość pary w oznaczonym czasie, przy małym wydatku paliwa; ognisko tutaj znajduje się w rurze płomiennéj; płomień przeszedłszy przez nią, wraca napowrót rurkami małemi 3 cale ($0^{m.}0762$), w świetle mającemi; następnie rozdziela się na dwie połowy i udaje się kanałami *b*, *b*, do komina.

Na przekroju podłużnym, *a* przedstawia drzwiczki ogniskowe, *b* część skrzyni dymowéj, *c*, kratę; *d* rurki płomienne, *e* kurek parowy z klapką, mogący się za pomocą korby otwierać lub zamykać; *f*, *f*, klapy bezpieczeństwa umieszczone z dwóch stron zbiornika pary, *g* kurek z klapą do zasilania kotła wodą, *h* kurek do upuszczania zbytecznéj wody z kotła.

Srednica tego kotła jest 6 stóp ang. ($1,^{m.}829$) a długość 10 stóp $3,^{m.}048$), rura ogniowa 3 stóp ($0,^{m.}9144$) średnicy, umieszczona jest 6 cali ($0,^{m.}1524$) po nad spodem kotła; średnica zbiornika pary 2 stóp ($0,^{m.}6096$), wysokość tegoż 3 stopy ($0,^{m.}9144$), średnica otworu kurka parowego *e*, 4 cale ($0,^{m.}1016$) ***).

*) Kotłów tego rodzaju używa się do produkcji pary niskiego ciśnienia, mianowicie zaś do maszyn W a t t a kondensacyjnych, jak to ma miejsce u nas na niektórych statkach parowych na Wiśle, oraz w Mennicy Warszawskiéj.

**) W ten sposób obmurowany jest kocioł parowy tartaku w Czemiernikach, w dobrach hrabiny Elizy Krasińskiéj.

*) Wiemy z codziennéj praktyki życia, że: czas potrzebny do podniesienia jakiego ciężaru, do pewnéj wysokości, jest w stosunku odwrotnym do siły czyli im większa siła tem mniejszego potrzeba czasu do podniesienia tego samego ciężaru, do danéj wysokości. Otóż w mierzeniu siły machin za jedność przyjęto siłę potrzebną do podniesienia $75^{kil.}$, do wysokości 1 metra, w 1 sekundzie; i siłę taką nazwano: *siłą konia parowego*. Zatém machina o sile np. pięciu koni, posiada taką siłę, którą $75^{kil.} \times 5 = 375$ kilogramów można podnieść do wysokości 1 metra, w 1 sekundzie.

**) Kocioł ten, znajduje się w gorzelni u księcia Władysława Czetwertyńskiego na Wołyniu.

***) Kotłów tego rodzaju używają dzisiaj po cukrowniach, jak u Hrabiów Władysława i Pawła Łubieńskich, którzy takowe z fabryki Machin Andrzeja Hrabiego Zamoyskiego i Spółki nabyli.

Przestrzeń parowa. Kocioł napełnia się zwykle wodą do $^2/_3$ jego zbjętości, reszta zaś stanowi przestrzeń parową, która powinna być tak wielką, aby za każdym skokiem tłoka (w maszynach parowych), spotrzebowana para nie wpływała na zmianę ciśnienia.

Z téj przyczyny daje się przestrzeni parowéj przynajmniéj 10 razy większą objętość, od objętości pary spotrzebowanéj za każdym skokiem tłoka.

Wielkość powierzchni ogrzewanéj. Powierzchnia ogrzewana kotła parowego walcowego, czyli cylindrowego, wynosi około 0,5 do 0,6 całéj powierzchni obwodnéj kotła. W kotle zaś z buljerami i rurkami płomiennemi dodaje się powierzchnię rur do powyższéj cyfry.

Cała powierzchnia ogrzewalna powinna być około $1,^{m.kw.}32$ na siłę konia, czyli dla kotła machiny o liczbie *N* koni: $1,^{m.kw.}32$ *N*. Dla machin wystawionych na przeciążanie powinno być $1,^{m.kw.}50$ *N*. Powierzchnia kotła wystawiona na ciepło promieniste wynosi około $^1/_{12}$ do $^1/_{14}$ całéj powierzchni ogrzewalnéj, i dobrze jest powiększać ten wymiar o ile tylko urządzenie kotła na to pozwala. Na statkach parowych całkowita powierzchnia ogrzewalna liczy się $1,^{m.kw.}00$ na siłę konia a część wystawiona na bezpośrednie działanie ognia bywa $^1/_5$ do $^1/_6$ powierzchni całkowitéj ogrzewalnéj.

W kotłach rurowych przez które to rury krąży powietrze i dym, rury robią walcowe o średnicy: do koksu, od $0,^{m.}04$ do $0,^{m.}05$, do węgla zaś $0^{m.}08$ do $0,^{m.}10$.

Podług *GRONVELLE*, na każdą siłę konia maszyny, daje się powierzchni ogrzewalnéj:

dla kotłów niskiego ciśnienia około . . . $1,^{m.kw.}4$
„ wysokiego ciśnienia bez kondensacji $1,^{m.kw.}3$
„ „ „ z kondensacją $1,^{m.kw.}1$

Produkcja pary. Podług *MORIN'A*, kocioł cylindrowy czy to z buljerami czyli też bez takowych, produkuje w jednéj godzinie czasu na 1 metr kw. powierzchni ogrzewalnéj od 20 do 30 kil. pary upodobanego prężenia (bo para przy każdem ciśnieniu, prawie ten sam stopień temperatury posiada), kotły kufrowe czyli okrętowe około 35 kilogramów.

Gazy gorące cyrkulujące pod kotłem w miarę, jak się od ogniska oddalają, oziębiają się także; w ognisku posiadają temperaturę 850° C, przy wpadaniu do komina zaledwie 250° C mają, oziębiają się zatém o 600° C. A zatém ilość cieplika przyjętego przez różnicę części powierzchni kotła, jest proporcjonalna do temperatury gazów i wody w kotle.

Jeżeli więc woda w kotle posiada temperaturę 150°, to najwyższą różnicą będzie 850—150=700,° a najniższą 100°. Część kotła na piérwszy płomień wystawiona odbiera 7 razy więcéj cieplika, aniżeli takaż sama powierzchnia kotła granicząca z kominem.

Podług doświadczeń *CLEMENT*, powierzchnia kotła wystawiona na działanie piérwszego płomienia, jest w stanie w godzinie czasu na każden metr kwadratowy dostarczyć do 100 kilogramów pary; kiedy takaż sama powierzchnia kotła, końcowym płomieniem ogrzana, podług *PECLET'A* przy 78° C, różnicy temperatury, zaledwie 2 kilogramy pary w tymże samym czasie wydaje. Ztąd się pokazuje, że powiększenie powierzchni ogrzewalnéj po nad pewną granicę, niema żadnéj praktycznéj wartości, ale owszem powiększa tylko niepotrzebnie koszta budowy.

Wymiary kotła. Wymiary kotła, otrzymujemy z powierzchni ogrzewalnéj. Przy oznaczeniu wymiaru powierzchni ogrzewalnéj, przyjmujemy, że kocioł, jakeśmy to wyżéj powiedzieli na jeden metr kw. powierzchni ogrzewalnéj, w godzinę odparowywa średnio 25 kil. wody, jeżeli zatém w godzinie potrzebne Q kil. pary, powierzchnię ogrzewalną znajdziemy:

$$P=\frac{Q}{25}=M \text{ metrów kw.}$$

Zatem jeżeli: L oznacza długość, D średnicę kotła, w kotłach bez buljerów powierzchnia ogrzewalna będzie:

$$^1/_2\ \pi\ L\ D=M$$

Z buljerem:

$$^1/_2\ \pi\ L\ D+\pi\ D'\ L'=M'$$

gdzie *L'* oznacza długość buljera, *D'* średnicę buljera, *M'* powierzchnię ogrzewalną:

Zwyczajnie daje się:

$$L=4\ D \text{ (dla małych kotłów)}$$
$$L'=1{,}1\ L=5\ D$$
$$D'=0{,}4\ D$$

Objętość całkowita kotła machin, przy niskiém ciśnieniu powinna być około $0,^{m.sz.}660$ N. (N oznacza siłę maszyny w koniach), z których $0,^{m.sz.}400$ N na wodę, $0,^{m.sz.}260$ na parę. Na statkach parowych objętość na wodę bywa $0,^{m.sz.}200$ *N* do $0,^{m.sz.}220$ N. przestrzeń na parę nie może być mniejsza od $0,^{m.sz.}140$.

W kotłach machin o wysokiém ciśnieniu, średnica buljerów bywa zazwyczaj połową średnicy kotła. Średnicą kotła daje się wedle doświadczeń:

Przy odparowaniu na godzinę M. kil. pary	D. średnica
do 130 kil. . . .	$0,^{m.}65$
od 250 do 300 — . . .	$0,^{m.}70$
od 350 do 500 — . . .	$0,^{m.}80$
od 500 do 600 — . . .	$0,^{m.}90$
od 600 do 900 — . . .	$1,^{m.}00$
od 1000 do 1200 — . . .	$1,^{m.}10$

; to jest największa średnica jaką można dawać kotłom, a jeżeli machina potrzebuje więcéj pary, używa się kilku kotłów.

Długość kotła oblicza się z formuły $L=\frac{M}{3{,}665\,D}$

Przykład. Jakie wymiary powinien posiadać kocioł z małém ciśnieniem w dwóch buljerach, dla produkcji pary 250 kilogramów pary w godzinie czasu?

Przypuśćmy, że 1 metr kw. powierzchni ogrzewalnéj, produkuje 25 kilogramów pary w godzinie czasu, a zatém będzie potrzebną powierzchnia ogrzewana kotła $\frac{250}{25}=10$ metrów.

Otrzymawszy całkowitą powierzchnię ogrzewaną, jeżeli całkowitą powierzchnię buljerów i połowę powierzchni kotła wystawimy na działanie płomienia:

$$^1/_2\ \pi\ D\ L+2\ \pi\ D'=10 \text{ metrów kw.}$$

a zatém będziemy mieli:

$$5{,}52\ \pi\ D'=10 \text{ kw. metrów; zkąd}$$

$$\sqrt{\frac{10}{5{,}52\times 3{,}14}}=0{,}76$$

$$D'=0{,}4\times 0{,}76=0,^{m.}304$$
$$L=4\times 0{,}76=3,^{m.}04$$
$$L'=1{,}1\times 3,^{m.}04=3,^{m.}34$$

Grubość blachy w kotłach. Podług przepisów francuzkich, grubość blachy kotłowéj, żelaznéj i mosiężnéj, daje się wedle następującéj formuły:

$E=0{,}018\ D\ (n-1)+0{,}^{m}003$, gdzie E oznacza grubość blachy w milimetrach. *D* średnicę wewnętrzną kotła w centimetrach, *n* liczbę atmosfer, pod którą ma kocioł pracować.

Tablica grubości blachy w kotłach parowych wedle rozporządzeń francuzkich z d. 25 Maja 1828 r.

przy średnicy kotła	Na ciśnienie						
	2	3	4	5	6	7	8
	atmosfer						
centimotrów	grubość blachy w milimetrach						
50	3,90	4,80	5,70	6,60	7,50	8,40	9,30
55	3,99	4,98	5,97	6,96	7,95	8,94	9,93
60	4,08	5,16	6,24	7,30	8,40	9,48	10,56
65	4,17	5,34	6,51	7,68	8,85	10,02	11,19
70	4,26	5,52	6,78	8,04	9,30	10,56	11,82
75	4.35	5,70	7,05	8,40	9,75	11,10	12,45
80	4,44	5,88	7,32	8,76	10,20	11,64	13,08
85	4,53	6,06	7,59	9,12	10,65	12,18	13,71
90	4,62	6,24	7,86	9,48	11,10	12,72	14,34
95	4,71	6,42	8,13	9,84	11,55	13,26	14,97
100	4,80	6,60	8,40	10,30	12,00	13,80	15,60

Przykład. Mamy znaleść grubość blachy dla kotła średnicy $0{,}^{m}7$ który ma pracować pod ciśnieniem 5 atmofer.

Odpowiedź $E=0{,}018\times 70\ (5-1)+0{,}^{m}003,=8$ milimetrów.

Uwaga. Zwyczajnie nie daje się grubszéj blachy nad 15 milimetrów ($7\frac{1}{2}$ linii polskiej), ani cieńszéj nad 4 milimetry (2 linie polskie). Kotłom wyższego ciśnienia, dajemy raczej mniejszą średnicę, których grubość blachy zawiera się w powyższych granicach.

Klapa bezpieczeństwa. (Sicherheistventil: soupape de sûreté; safetyvalve) służy do usunięcia zbytecznéj lub za silnéj pary, gdyby ta niebezpieczeństwem groziła. Fig. 4, przedstawia nam w przekroju klapę bezpieczeństwa, zaleconą Instrukcją Rządu Francuzkiego, klapa *A* i łożysko *B* są mosiężne.

Przedłużenie *C* łożysko klapy; przytwierdzonego śrubami do kotła, jest z żelaza lanego.

Drążek *E. F.* jak i inne jego części robią się z żelaza lub stali. Klapa ma 3 ramiona spotykające się u osi klapy, których zewnętrzne powierzchnie dotykają się walcowéj powierzchni łożyska *B*.

Powierzchnia tego łożyska jest wytoczona jak również i boki ramion tak, że się tylko małemi dotykają powierzchniami.

Spodnia część klapy bywa nieco stożkowatą, a górną jej część rozszérzoną; spodnia powierzchnia klapy w siedlisku powinna być wyszlifowaną, aby jak najszczelniej zamykała kocioł. Czop *D* toczy się razem z klapą i służy za punkt podpory drążkowi *E F.* Drążek porusza się około swej osi *F*, w widełkach *G*; koniec jego opatrzony jest zębem *E*, służącym do tego, aby zawieszony ciężar nie mógł się sam zsunąć. Jeżeli zatém ciśnienie pary w kotle działające otworem łożyska *B*, jest większe od ciężaru zewnętrznego klapy, to para podnosi klapę wraz z drążkiem i w powietrze uchodzi. Ciśnienie więc pary nie może się już powiększać, a tém samém kocioł niebezpiecznym się stawać, ale w tym razie klapa bezpieczeństwa powinna być zbudowana podług wspomnionych przepisów.

Podług *MORIN'A* przy kotłach o niskiém ciśnieniu: klapa bezpieczeństwa powinna być $0{,}^{m.kw}0004056$, czyli średnicy $0{,}^{m.}0227$ na siłę konia, a przeciążenie czyli obładowanie klapy $0{,}^{kil}91$ na siłę konia.

Podług dawnych pruskich rozporządzeń, otwór klapy bezpieczeństwa, winien był być przynajmniej $\frac{1}{3000}$ całej powierzchni ogrzewalnéj kotła. Rozporządzenie francuzkie z dnia 22 maja 1843 roku, obejmuje bardzo prostą formułę dla oznaczenia średnicy klapy bezpieczeństwa, a ta jest:

$$d=2{,}6\sqrt{\frac{s \text{ metr. kw.}}{n-0{,}412}}$$

gdzie *d* średnicę klapy w centimetrach, *s* powierzchnię ogrzewaną w metrach kw., a *n* liczbę atmosfer ciśnienia pary w kotle oznacza, przyczém ciśnienie powietrza atmosferycznego jest już uwzględnione *).

Przy kotłach wielkich i wysokiego ciśnienia aczkolwiek jedna klapa bezpieczeństwa jest wystarczającą zwykło się ich dawać dwie; bo jeżeli jedna dla jakowych przyczyn przestanie funkcjonować, to przynajmniej druga będzie czynna, nie można bowiem przypuścić, aby dwie na raz mogły uledz zepsuciu.

Klapy bezpieczeństwa obciążają się w dwojaki sposób: albo ciężar kładzie się bezpośrednio na niéj, lub też na drążku się zawiesza. W kotłach niskiego ciśnienia na kilka koni parowych, obciąża się klapę bezpośrednio, ale w kotłach wysokiego ciśnienia i na wielką liczbę koni, trzebaby ogromne ciężary zawieszać, co byłoby rzeczą nader niedogodną, kiedy to możemy drążkiem zastąpić.

Obliczenie ciężaru bezpośrednio działać mającego na klapę, jest rzeczą niesłychanie łatwą: oblicza się bowiem powierzchnię otworu klapy w centimentrach lub calach kwadratowych i na każden cal, kiedy kocioł pracuje pod ciśnieniem 2^{ch} np. atmosfer, bo $14{,}75\times 2$ czyli po 29,5 funt. ang. (co na 1 centimer wynosi $1{,}033\times 2=2{,}066$ kilogr.) położyć należy;

Przypuśćmy, że powierzchnia klapy będzie miała 10 cali ang. kw.. to rozmnożywszy tę liczbę przez 29,5 otrzymamy 292 funtów angielskich (czyli w miarach metrycznych powierzchnia klapy 64,52 cent. kw. $\times 2{,}066=133{,}298$ kilogra.) które klape wraz z ciężarem położonym wynosić winna.

Gdyby zaś kocioł był na większą liczbę koni zbudowany i pracował przy wysokiem ciśnieniu i gdyby ciężar pośrednio t. j. na drążku był dodany, o wiele jest rzeczą trudniejszą, ciężar takowy obliczyć; oprócz bowiem średnicy i ciężaru klapy, wchodzą tutaj w rachunek, ciężar, i długość drążka, odległość punktu podpory na klapie do punktu zawieszenia, i od środka jego ciężkości o9 punktu zawieszenia.

Mając te dane przystępujemy dopiero do obliczenia żądanego ciężaru.

Przypuśćmy, że klapa ma średnicy 2 cale ang. ($5^{c.m}089$), ciśnienia całkowite skuteczne w kotle na 1 cal kw. (na 1 centim). 4 atmosfery (po odtrąceniu ciśnienia powietrza, które wynosi 1 atmosferę, będzie 3 atmosfery) zatém ciśnienie na klapę wyniesie:

$$\frac{\pi \times 2 \times (3\times 14{,}75)}{4}=2\times 2\times 0{,}785\times 44{,}25=$$

$=3{,}140\times 44{,}25=139$ funt.; w miarach metrycznych;

$$\frac{\pi\times 5{,}09\times 5{,}09\times (3\times 1{,}033)}{4}=0{,}785\times 5{,}09\times 5{,}09\times 3{,}099=$$

$=20{,}338\times 3{,}099=63{,}63$ kilo.

Jeżeli ciężar saméj klapy wznosi 3 funty (1,4 kilogr.,) ciężar drążka wynosi np. funtów 8 (3,6 kilogr.) czyli razem z klapą funt.

*) Tablica średnic klap bezpieczeństwa, patrz *Przewodnik Praktyczny A. Morin'a*, tłomaczenia *B. Marczewskiego* str. 275, oraz Tablica powierzchni samych klap *tamże* str. 176.

11 (kilogr. 5). Odejmując ten ciężar od całkowitego ciężaru, pozostanie 139—11 = 128 funtów (58,63 kilo.), widzimy, iż jeszcze 128, funtów (58,63 kilogr.); do klapy i drążka powinnibyśmy dodać, zmierzmy teraz na drążku starannie odległości od punktu obrotu *F*:

1) do punktu, gdzie drążek na klapę, działa w *A*.

2) do końca drążka, gdzie ma być ciężar zawieszony *E*. Bierze się teraz stosunek drugiéj miary do pierwszej i dzieli się bezpośredni ciężar 118 funt. (55,63 kil.), iloraz będzie żądanym ciężarem mającym być zawieszonym na drążku. Jeżeli zatém w naszym przykładzie pierwszy odcinek wynosi 2 cale (5,08 c.m.), a drugi 20 cali (50,8 c.m), gdzie mamy stosunek 1: 10, otrzymamy szukany ciężar: $118 \times {}^{1}/_{10}$=11,8 funt. (5,863 kil.)

Przy niektórych machinach przenośnych, mianowicie lokomotywach i lokomobilach klapy bezpieczeństwa, urządzają się zamiast z ciężarem na drążku, ze sprężyną spiralnie (śrubowo) zwiniętą, która zastępując miejsce ciężaru i druga, też samą funkcję sprawuje. Klapa bezpieczeństwa dobrze uregulowana zastępuje manometr, który tylko tam jest używanym gdzie się znajduje maszyna parowa, dla wskazywania dokładnego ciśnienia pary.

Klapa powietrzna. (Luft-ventil; soupape à air, reniflard) Używa się tego przyrządu dla zabezpieczenia kotła parowego o niskiém ciśnieniu od zgniecenia przez ciśnienie powietrza zewnętrznego.

Przypuśćmy, iż kocioł przestał pracować, wygaszono ogień, pozamykano wszystkie kurki, para w kotle skutkiem oziębienia się kotła skroplona złączyła się z wodą, a na jéj miejsce powstaje *czczość* (*Vacuum*) (nie właściwie *próżnią* zwana) Od zewnątrz działa powietrze z siłą 14,75 funt. na każden cal kw. kotła, (1 033 kil. na 1 centi.) kw.) od wewnątrz niéma przeciw-siły i kocioł częstokroć (szczególniéj zaś jak to w kotłach z cienkiemi ścianami ma miéjsce które nie są zbudowane podług zasad mechaniki) ulega zgnieceniu *).

Dla zapobieżenia więc podobnym wypadkom, dodaje się na kotłach, prócz wyżéj opisanéj klapy bezpieczeństwa, jeszcze *klapę* tak zwaną *powietrzną*, która w chwili opadnięcia pary zaczyna działać; t. j. klapa *B*. fig 5. opada na dół, a powietrze wpadając właściwemi otworami, tworzy równowagę z powietrzem zewnętrznem i zapobiega zgnieceniu kotła.

Klapa powietrzna zamyka się tylko wtedy, gdy ciśnienie pary przewyższy ciężar saméj klapy i powietrza zewnętrznego.

Fig. 5 przedstawia nam taką klapę: *A* jest kocioł, *B* klapa, *C* suwacz i rękojeść, *D* zaś skrzynka opatrzona otworami powietrznemi

Wodoskaz (Wasser-zeiger, niveau d'eau; water mark). Ażeby w każdéj chwili przekonać się można było o stanie wody w kotle, używa się przyrządów zwanych wodoskazami i pływakami

W kotłach Fig. 1 i 2 wodoskazy umieszczone są z przodu kotła składają się one z rurki żelaznéj lanéj pionowéj i pozioméj, z rury miedzianéj łączącéj również jak pozioma, rurkę pionową z kotłem; daléj na rurce pionowéj osadzone są 3 kurki, tak zwane próbiercze, z których środkowy znajduje się na linii najwyższego możliwego stanu wody w kotle, przy niektórych kotłach machin parowych, kurki te bez rurki pionowéj wprost bywają kommunikowane z kotłem. Za otwarciem dolnego kurka zawsze woda, a za otwarciem górnego, para wypływać powinna, podczas kiedy kurek środkowy raz parę, a drugi raz wodę okazywać może.

Oprócz tego w takiéjże saméj pionowéj rurcę, umieszcza się rurka szklanna opatrzona u góry i u dołu dwoma kurkami umieszczonymi w rurkach poziomych, kommunikującemi pionową z kotłem, przeznaczeniem rurki szklannéj jest wskazywać bezustannie stan wody w kotle i dla tego środek téj rurki powinien znajdować się na linii wodnéj kotła, a ztąd woda w rurce powinna zawsze siągać jéj środka. Umieszczenie, obok rurki szklannéj wyżéj opisanych kurków ma ten cel aby, w razie pęknięcia szkła, można było poznać ilość wody w kotle, lub kontrollować stan wody okazywany w rurce szklannéj i przekonać się czy rurka dobrze funkcjonuje, i czy kommunikacja z kotłem nie jest zatkana. Kurki powyżéj i poniżéj rurk szklannej umieszczone, służą do zamknięcia rurek poziomych kommunikujących kocioł z rurką pianową w któréj szkło osadzone,—(w przypadku stłuczenia się takowego) i dla tego przy funkcjowoniu otwarte być powinny. Oprócz tego kurek spodni, po zamknięciu go, zamyka rurkę poziomą, spodnią i daje kommunikację rurce szklannéj na zewnątrz; wówczas para z kotła, przechodząca przez rurkę poziomą zwierzchnią niezamkniętą kurkiem, wpada do rurki szklannéj, wypycha z niéj wodę tam znajdującą się i tą drogą z właściwém sobie ciśnieniem wydobywa się z kotła na powietrze. Działanie to przeczyszcza rurki tak poziome jak i pionową, i powtarza się zawsze ile razy maszynista chce przeczyścić szklanny wodoskaz lub zkontrollować jego funkcjonowanie.

Oprócz powyższych wodoskazów przy maszynach stałych używają się tak zwane pływaki.

Fig. 6, przedstawia nam pływak pobudkowy albo świstawkowy (Alarm-schwimmer; flotteur; float.) Służy on do ostrzeżenia maszynisty lub palacza o obniżeniu się wody w kotle pod linię wodną.

A Pływak *B* punkt obrotu, *C* przeciw-ciężar; *a* wentyl na drążku *A B C*, przyciskany pływakiem do otworu w *b*.

Dopóki w kotle znajduje się dostateczna ilość wody, dotąd jest wentyl zamknięty, przy opadnieniu wody, otwiera się wentyl, a wypadająca para, ostrzega palacza przeraźliwym głosem świstawki *c d* o braku wody.

Przezorni i dbali o bezpieczeństwo osób, właściciele kotłów, dają wodoskaz i pływak na kotle, dla wszelkiéj pewności.

Używa się jeszcze pływaków magnetycznych w połączeniu z manometrami i świstawkami, lecz te dla swéj wysokiéj ceny, używają się tylko w zakładach na większą skalę urządzonych, jak np. cukrowniach, wielkich gorzelniach, browarach i t. p. *)

Rozsadzenie kotła, (explozja). Pomimo różnego rodzaju przyrządów bezpieczeństwa umieszczanych na kotłach parowych, słyszemy prawie ciągle o pęknięciach kotłów; jednak nieodstraszono się od używania maszyn parowych; bo się przekonano, że te wszystkie nieszczęśliwe wypadki, nie są winą maszyn, ale je niewiadomości, lekceważeniu i dzikiéj śmiałości, przypisać należy, któréj częstokroć dozorowanie maszyn powierzamy.

Dla tego podziwiamy dziś jak i dawniéj arcydzieło ludzkiego rozumu, a które na długo jeszcze będzie potężną dźwignią i pomocą w przemyśle.

Pomimo licznych poszukiwań, w skutek explozji przedsiębranych, nie znamy jeszcze dotąd prawdziwych jéj przyczyn ani nie mamy o tém dokładnego pojęcia. Badania i poszukiwania miały prawie zawsze miejsce po nastąpionym wypadku, kiedy sprawca już nie żył. Jest jednak rzeczą niezawodną, że przyczyną wszystkich explozji, jest brak wody w kotle, co tylko przypisać należy niedbalstwu maszynisty.

Jeżeli bowiem stan wody w kotle się nagle obniży, ściany kotła zasłaniające kanały ciągowe, wystawione są na działanie płomienia i rozpalają się do czerwoności, a teraz jeżeli w takim stanie kotła pompujemy wodę, takowa zmienia się w parę z taką gwałtownością, że

*) Kotły gorzelniane miedziane, budują po większéj części kotlarze prowincjonalni, ludzie nie mający żadnéj nauki ani nieznający przepisów prawnych, ztąd to dla własnego interesu narażają Obywateli na nieopisane szkody z powodu pęknięcia lub zgniecenia kotła parowego. U nas nie ma żadnych w tym względzie przepisów obowiązujących a wartoby o tém pomyśléć przy podnoszącym się przemyśle i wzroście fabryk.

*) O pływakach magnetycznych wkrótce w niniéjszym Dzienniku w oddzielnym artykule mówić będziemy.

jéj kocioł pomieścić nie może i w skutek tego nastąpuje pęknięcie. Jakkolwiek na kotle znajduje się klapa bezpieczeństwa, jak najlepiéj urządzona, ale ponieważ otwór jéj przeznaczony do upustu zbytecznéj pary, mniejszy jest aniżeli ilość tworzącéj się pary, dla tego klapa bezpieczeństwa nie zapobiega pęknięciu.

Ztąd też Arago bardzo słusznie porównywa klapę bezpieczeństwa z rzeką, która w zwyczajnym stanie pomieści płynącą wodę, ale w czasie przyborów gwałtownych, woda nie mogąc się zmieścić w swém łożysku, rozlewa się na brzeg i zatapia okolice.

Przy maszynach wysokiego ciśnienia wypadek ten zdarza się często z téj przyczyny, kiedy pompy zasilające niedziałając przez czas długi, nagle funkcję swoją znowu spełniają i oblewają rozpalone ściany kotła zimną wodą.

Kamień kotłowy, nazywany osad tworzący się przy parowaniu wody i osiadający w naczyniu w postaci kamienia. Woda przepływając różne warstwy ziemi, rozpuszcza w sobie różne substancje, które przy parowaniu w formie stałéj znowu się wydzielić muszą. Osad ten postrzegamy zawsze na naczyniach przeznaczonych do parowania wody.

W naczyniach kuchennych i samowarach, widzimy ten osad w małéj obfitości, albowiem naczynia te mają za cel, nie parowanie wody, ale tylko przyprowadzenie jéj do stanu wrzenia czyli gotowania. W kotłach parowych, osad ten daje się spostrzegać w większéj obfitości, gdyż w nich codziennie znaczna ilość wody przemienia się w parę. Stosownie do tego jak woda zasilająca kocioł jest rzeczna, studzienna albo morska, ilość tworzącego się kamienia kotłowego jest mniejsza lub większa.

W przemyśle mianowicie zaś w żegludze morskiéj, kamień kotłowy jest prawdziwą plagą. Nie tylko że jest przyczyną częstych explozji, ale także dla wielu innych przyczyn jest uciążliwym i kosztownym.

Im grubszy jest pokład kamienia kotłowego, tém więcéj zmniejsza się skutek cieplika, a zatém niekorzystnie na materjał opałowy wpływa. *COUSTÉ* podaje stratę z téj przyczyny przy maszynach niskiego i wysokiego ciśnienia (5 atmosfer) do 40%, przy maszynach średniego ciśnienia (3 atmosfer) na 47%, a przy lokomotywach na 22%. Osad ten sprawia, że metalowe ściany kotła rozgrzewają się do wysokiéj temperatury, przez co częścią z powodu niedokwaszenia się, częścią przez mocne rozszerzanie się i ściąganie ścian, niezmiernie cierpią.

Więcéj jeszcze szkodliwe jest dla kotła, usuwanie egot osadu za pomocą silnych uderzeń: młota, dłuta i t. p. jak również ta okoliczność, że przy czyszczeniu kotła, trzeba się z biegiem maszyny na pewien czas wstrzymać, przez co się kocioł i obmurowanie jego ostudza. Widzimy więc, że zapobieganie tworzeniu się kamienia kotłowego, jest rzeczą niezmiernéj wagi, ztąd też wielka jest liczba środków podawanych w tym celu. Jedne z nich są, mechanicznie, a inne chemicznie działające.

Oddawna używają w Anglii kartofli, jako dobrego środka w téj mierze, przeciwko osadzaniu się gipsu; których 50ta część w stosunku do ciężaru wody zasilającéj, winna być wystrarczającą.

Działaniem ognia i wody, skrobia ziemniaczana zamienia się w Dextrinę, która wodę robi klejowatą. Cząsteczki gipsowe wydzielające się z wody okrywają się klejowatą powłoką, co sprzeciwia się osadzeniu kamienia na dnie kotła.

Z podobnym skutkiem działa glina, na którą pierwszy *CHAIX* we Francji zwrócił uwagę; trociny drzewne także mogą być z dobrym skutkiem użyte.

Na angielskich statkach używają tłuszczów; dodają oni do wody oleju lub też przeciągają ściany kotłów łojem, także mięszaniną z łoju i grafitu. Używają jeszcze daléj, jako mechanicznych środków, potłuczonego szkła naczyń glinianych, kawałków metalicznych, albo kulek z ciał nierozpuszczalnych w wodzie, które w czasie gotowania się wody, wibrując w jéj wnętrzu, uderzają w ściany i tym sposobem opierają się tworzeniu kamienia.

W kotłach jednak rurkowych, sposoby te nie dadzą się zastosować. Używają więc w tych razach środków chemicznych,

Pomiędzy najskuteczniéjszymi, które *RITTERBRAND* podaje, są połączenia amoniakalne, między któremi *Salmiak*, dla swéj taniości jest najkorzystniéjszym, zapobiega bowiem nie tylko tworzeniu się osadu, ale już osadzony kamień na ścianach kotła powoli usuwa. Podług *ELSNERA*: 1 funt *Salmiaku*, wystarcza na 20 stóp sześciennych czyli 1200 funt. wody.

Syrop cukrowy, jest także doskonałym przeciwdziałaczem kamienia kotłowego. P. *GUINOU* wiaściciel farbiarni w Lyonie powiada, że przed użyciem tego środka, co miesiąc musiał czyścić swoje kotły z kamienia, przez co na kilka dni przerywala się czynność w fabryce; późniéj jednak, kiedy dodawał na 25 wiader wody, 10 funtów melasu, czyszczenie kotła co 2 miesiące odbywał, przez samo tylko wypuszczenie wody (*extrakcją*).

Że cukier rozpuszcza wapno jest rzeczą wiadomą; dla tego zaś użycie jego zdaje się być najwłaściwsze, że parze wodnéj nie udziela szkodliwych części.

Substancje zawierające garbnik, są także w użyciu, ponieważ gips rozkładają. Wyciąg (extract) z kory dębowéj bardzo się korzystnym przy lokomotywach okazał.

Administracja kolei *Taunus* po dwuletniém tego środka użyciu, daje mu bardzo chlubne świadectwo, albowiem nie tylko zapobiega tworzeniu się kamienia ale i dawny oddala.

Oprócz tutaj wymienionych środków znajduje się bardzo wiele innych nawet tajemniczych, ale my na przytoczonych jako najłatwiejszych i najtańszych przestajemy.

Spotrzebowanie opału przy parowaniu. Podług doświadczeń odbytych w Anglii w r. 1840, jeden kilogram węgla daje od 6 do 9 kilogramów pary, na co się i P. *CAVE* zupełnie zgadza.

Jeżeli palenie jest niedbałe, to jeden kilogram węgla daje zaledwie 3—4 kilogramów pary.

Powierzchnia krat ogniskowych. Wielka powierzchnia krat dozwala przystępu powietrzu atmosferycznemu do wszystkich części palącego się materjału i powiększa bezpośredni skutek ognia na kocioł parowy.

Z doświadczeń *CAVE* okazało się:

a) Że cała powierzchnia krat winna być $^1/_{10}$ całéj powierzchni ogrzewanéj kotła.

b) Że otwory pomiędzy rusztami $^1/_4$ do $^1/_5$ całéj powierzchni rusztów wynosić powinny.

c) Że na 1 metr kw. powierzchni rusztów w godzinie przy zwyczajnym ogniu, można spalić 45 kilogramów węgla kamiennego (które potrzebują 10 metrów powierzchni ogrzewalnéj), i wyda 270 kilogramów pary na godzinę.

Powierzchnia krat w kotłach niskiego ciśnienia, daje się zwykl $^1/_{12}$ lub $^1/_{15}$ całéj powierzchni ogrzewanéj i oznacza się na siłę konia $0,^{m.kw.}09$, czyli dla kotła, o N liczbie koni $0,^{m.kw.}09\ N$, w wielkich machinach parowych brak miéjsca zmusza do zmniejszenia krat do $0,^{m.kw.}050\ N$ lub $0,^{m.kw.}060\ N$, lecz w tym przypadku potrzeba się starać o powiększenie ciągu. Dla machin o wysokiém ciśnieniu z rozprężaniem od połowy biegu kondensacji potrzeba dawać $0,^{m.kw.}0657\ N$ powierzchni kraty. Dla machin z rozprężaniem i kondensacją dosyć jest $0,^{m.kw.}0625\ N$.

Ponieważ drzewo do swego spalenia tylko połowę tego powietrza potrzebuje co węgiel kamienny, dla tego daje się rusztom do drzewa tylko $^1/_3$ powierzchni jaka wypada na węgiel; powierzchnię zaś otworów na drzewo połowę tego jak się kratom do węgla dawać zwykło.

W skutek poczynionych doświadczeń, uznano za stosowne liczbę krat pomnożyć, a robić je za to cieńszemi. Dla węgli chudych powinny kraty nieco bliżéj siebie leżyć jak dla tłustych, dla zabezpieczenia przelatywania węgla w popielnik, szerokość krat równa się zwykle $^2/_3$ ich długości.

Szerokość krat powinna być równa średnicy kotłów, nieco mniejsza dla małych, nieco większa dla wielkich kotłów, długość ich nie powinna przechodzić 1,$^{m.}$75.

Powierzchnia przedziałów zależy od natury paliwa i bywa od $^1/_3$ do $^1/_{15}$ całéj powierzchni kraty.

Odległość kotła od rusztu. Od téj odległości zależny jest bardzo skutek materjału opałowego; powinna więc być tak wielką, ażeby się płomień należycie mógł na ruszcie rozwijać. Dla tego odległość ta wynosi:

Dla węgla kamiennego 20—40 centimetrów.
Dla koksu . . . . 50 „
Dla drzewa . . . . 70 - 80 „
Dla węgla drzewnego 60—70 „

Kraty. (Rost, grille, grate). Ani jednego kotła nie znajdziemy, któryby nie był opatrzony kratami. Na kracie spoczywa materjał palny, otworami między-kratowemi płynie powietrze do ogniska i podtrzymuje palenie. Mała krata *e* Fig. 7, służy do zastąpienia platy ogniowéj, układa się ją między właściwemi kratami *d* i drzwiczkami ogniskowemi.

Figury *a b, c,* przedstawiają przecięcia innego rodzaju kraty. Kratom daje się czasem od góry w całéj długości pewne wyżłobienie jak np. Fig. *a* przedstawia, gdzie popiół osiada, a jako zły przewodnik ciepła, niepozwala tak łatwo przepalić się takowym. Uważamy to za dobre, ale nie za niezbędne, konserwować długo kraty. Powinny one wolno spoczywać na belkach, albowiem żelazo więcéj się rozciąga w ogniu, od muru w którym się kraty znajdują.

Gdzie się na tę okoliczność nie zwraca uwagi, po niedługim przeciągu czasu kraty pokrywią się zupełnie. W piecach do wypalania garnków robią się kraty z kamienia,—wszelako do kotłów parowych używać ich nie można.

Kanały ogniowe. Cała powierzchnia ogrzewana kotła parowego, winna być od wewnątrz oblana wodą, aby rozpalenie się blachy do czerwoności, nie dało powodu do explozji. Kanały więc przez które przepływają gazy gorące, winny być dla tego, zawsze poniżéj linii wodnéj, przynajmniéj 6 cali (0,$^{m.}$1524).

Przekrój tych kanałów, powinien wynosić dla kotłów wysokiego ciśnienia $^1/_5$ dla kotłów zaś niskiego ciśnienia do $^1/_7$ powierzchni rusztów. Prowadząc dym przez rury *PECLET* radzi zwiększać te wymiary ze względu na ciśnienie i tarcie.

Powierzchnia czeluści powinna być cokolwiek mniejsza niż po- powierzchnia komina, rozwinięcie czeluści otaczających kotły, prawie równa się ich obwodowi.

Drzwiczki niepowinny być zbyt wielkie aby przy otwieraniu ich nie tracić ciepła. Popielnik nie powinien być za mały, i otwór jego powinien wynosić przynajmniéj połowę całéj powierzchni kraty Krata umieszcza się zwykle 80$^{c.m.}$ nad posadzką popielnika.

Kominy, (Schornstein, cheminée, chimney). Fig. 8 Przy budowie kominów na 3 rzeczy szczególniéj powinniśmy zwracać uwagę:

a) na przekrój komina,
b) wysokość,
c) materjał.

Komin, raz zbudowany, niepotrzebuje żadnego dozoru, ani reparacji, tak ze strony właściciela jako i maszynisty. Zostawiamy więc Inżénierowi lub Mechanikowi zbudowanie onego jak najpraktyczniejsze i celowi odpowiednie.

Przekrój otworu komina, powinien być równy przekrojowi kanału ciągowego w kotle; gdzie jest więcéj kotłów summie wszystkich przekrojów, kanałów ciągowych.

Zachodzi teraz pytanie, jaką formę dawać przekrojowi ze względu na największą dogodność? Musimy tutaj oświadczyć się za przekrojem kołowym, ponieważ ten przy tym samym obwodzie co inne figury, największą powierzchnię zamyka. Gdybyśmy np. kominowi dali przekrój 400 cali kw. to by mu odpowiadały:

kwadrat z bokami 20 cali ma obwodu 80 cali,
prostokąt z bokami 18″ X 22,22 . . . 80,44 cali,
koło 22, 9 cali średnicy. . . . . . 70,66 cali.

Za okrągłym kominem zewnętrznego kształtu, przemawia wielce to, że wiatr wywiéra na niego skutek najmniejszy ze wszystkich innych form przekroju *).

Kształt komina kołowy używa się wtedy, gdy komin budujemy z blachy lub z żelaza lanego; z cegły zaś budują się kominy prostokątne lub kwadratowe, ponieważ forma cegły najlepiéj tym kształtom odpowiada. Do budowy kominów okrągłych używa się cegły umyślnie do tego celu formowanéj. Rozmiary komina wyciągnięte z praktyki oznaczają się jak następuje, podług których zbudowany jest komin Fig. 8.

S ilość węgla w kilogramach, spalonego na ognisku przez jedną godzinę.

Q ilość drzewa w kilogramach, spalonego na ognisku w jednéj godzinie czasu.

L Ilość powietrza w kilogramach, przepływającego w godzinie czasu przez komin.

N Ilośc koni maszyny lub kotła.

H Wysokość komina.

R dolny przekrój komina

d dolny, *d'* górny } rozmiary komina
e dolny, *e'* górny } grubości ścian komina
} w metrach

Mając wiadome cztery wielkości *N, S, H, L,* można otrzymać inne niewiadome,

$$N = \frac{S}{6} = \frac{Q}{12} = \frac{L}{132},$$

$$S = 6N = \frac{Q}{2} = \frac{L}{22}$$

$$Q = 12N = 2S = \frac{L}{11}$$

$$L = 132N = 11\ Q = 22S$$

z kąd także otrzymujemy główne wymiary komina, na którego wysokość nie mało i miéjscowe stosunki wpływają.

$$R = \frac{N}{14\sqrt{H}} = \frac{S}{84\sqrt{H}} = \frac{Q}{168\sqrt{H}} = \frac{L}{1848\sqrt{H}}.$$

$$d' = d - 0{,}^{m.}013H.$$
$$e' = 0{,}^{m.}18$$
$$e = 0{,}^{m.}18 + 0{,}015H.$$

kominom odosobnionym daje się zwykle 25 razy taką wysokość jak średnica dolna komina.

Rozmiary więc komina w metrach będą:

$$H = 5{,}03(N)^{2/5} = 2{,}45(S)^{2/5} = 2{,}90\ (Q)^{2/5} = 0{,}65(L)^{2/5}$$

$$d = \frac{H}{25}$$
$$d' = d - 0{,}013\ H$$
$$e' = 0{,}18$$
$$e = 0{,}18 + 0{,}015H.$$

Dla właścicieli fabryk i majstrów mularskich podajemy następujące wypadki z teorji i praktyki wzięte, a objęte następującą tablicą do których się przy budowie kominów stosować powinni.

---

*) Patrz **Dzien. Polyt** poszyt 3 z r. b. *Rozmaitości* str. 72.

N	H	d	d′	e′	e	S	Q
Liczba koni kotła	Wysokość komina	dolna szerokość komina w świetle	górna szerokość komina w świetle	górna grubość muru	dolna grubość muru	Ilość węgla spalonego na godzinę	Ilość drzewa spalonego w godzinie
w m e t r a c h						w kilogramach	
8,8	12	0,48	0,32	0,18	0,36	52,8	105
10,7	13	0,52	0,35	0,18	0,38	64,2	128
12,9	14	0,56	0,38	0,18	0,40	77,4	154
15,3	15	0,60	0,41	0,18	0,42	91,8	183
18,0	16	0,64	0,43	0,18	0,43	108,0	216
21,0	17	0,68	0,46	0,18	0,45	126,0	252
40,0	22	0,88	0.59	0,18	0,52	240	480
50,0	24	0,96	0,65	0,18	0,55	298	596
80,0	29	1,16	0,78	0,18	0,63	481	896
100,0	32	1,28	0,86	0,18	0,67	600	1200

Wymiary fundamentów dają się podług następujących zasad:

Rysunek komina, a mianowicie *g h i k* przedstawia massę betonową; *a b c f* cegłę.

Wysokość całego fundamentu łącznie z massą betonową równa się 3, 5 *d*.

Kąt nachylenia fundamentu równy 60°.

Serokość muru 5 *d*.

Wysokość muru *e*.

WYCIĄGANIE OLEJÓW TŁUSTYCH I TŁUSZCZÓW,

ZA POMOCĄ SIARKU WĘGLANEGO.

E. DEISSA.

Otrzymywanie olejów drogą mechaniczną przez wyciskanie ziarn zmielonych, nie daje całéj ilości zawartego w nich oleju, znaczna bowiem jego część pozostaje w kuchach, i zwykle tém większa im mniéj dokładne i silne są przyrządy mechaniczne, a mianowicie: prasy za pomocą których tę czynność odbywamy; dla tego też od pewnego czasu usiłowania wielu fabrykantów i techników, dążą do zastąpienia wytłaczania oleju za pomocą pras, wyciąganiem go czyli rozpuszczaniem za pomocą stosownych rozczynników, któreby następnie po oddystylowaniu pozostawiały oléj tłusty, jako nielotny. Z pomiędzy cieczy do tego celu proponowanych, *siarek węglany* ($C_2 S_4$), zwany dawniéj *siarczykiem węgla*, najpowszechniejsze znalazł użycie, i powstały znaczne nawet zakłady według téj metody pracujące. Korzyści jéj są następujące:

1) Wydatek oleju z téj samej ilości nasion jest znacznie większy, a według podań niektórych fabrykantów, nawet bywa 25 do 40 procent większy od dawniejszéj produkcji.

2) Kapitał potrzebny na urządzenie zakładu w porównaniu z systemem prasowym jest znacznie mniéjszy.

3) Zmniejsza się także znacznie wydatek na robociznę, a zatem na kapitał obrotowy.

4) Pozostałości po wyciągnieniu są mączyste i na paszę dla zwierząt bardzo dobrze mogą być używane.

5) Tą drogą można otrzymać oléj z nasion mało go zawierających, co przez wytłaczanie osiągnąć się nieda. Można go nawet otrzymać z łatwością z kuchów po wytłoczeniu pozostałych.

Nakoniec oléj tą drogą otrzymany nie potrzebuje rafinowania, siarek bowiem węglany rozpuszcza sam tylko tłuszcz nie tykając białka i innych substancji.

Od czasu zwrócenia na ten przedmiot uwagi, zastosowania siarku węglanego przez *E. Deiss* do otrzymywania oleju z makuch, podano znaczną liczbę przyrządów tak do wyrabiania wspomnionéj cieczy, jakoteż do wyciągania za pomocą niéj tłuszczów. *A. H, Seyferth* którego prace w tym względzie na pilniejszą zasługują uwagę (Dinglers Journ. CXLVIII p. 268), oprócz zastosowania, siarku węglanego do wyciągania tłuszczów, olejów i olejków eterycznych, zywic i t. p. proponował także użycie go w miéjsce pary wodnéj do poruszania machin parowych, a to z powodu wielkiéj lotności téj cieczy, wrze bowiem w 48° C. O ile wszakże wiadomo zastosowanie to nie zostało upowszechnionéni, przedstawia bowiem ważne niedogodności: smarowidła z tłuszczów używane być nie mogą, para siarku węglanego zmieszana w pewnym stosunku z powietrzem wydaje mieszaninę wybuchającą, a oddychanie powietrzem tąż parą zanieczyszczonéni jest zdrowiu szkodliwe.

Niezbyt dawno *E. Deiss* podał znowu do publicznéj wiadomości wypadki z doświadczeń nad wyciąganiem tłustości i olejów z różnych

materjałów surowych *), mianowicie z kości ze skwarków pozostałych po wytopieniu łoju, i innych odpadków zwierzęcych, z wełny surowéj, przędzionéj, lub tkanin wełnianych do roboty natłuszczonych, nakoniec z nasion wszelkiego rodzaju. O korzyściach tego postępowania mówi autor między innemi co następuje: tłuszcz znajdujący się w kościach, przeznaczonych do wyrobu węgla z kości, po większéj części bywa pomijanym jako małoważny, albo co najwięcéj otrzymują go około 5 procent, gdy tym czasem za pomocą siarku węglanego można otrzymać 12 procent, tłustości bardzo użytecznéj, szczególniéj do smarowania.

Z surowego łoju można siarkiem węglanym wszystką tłustość wyciągnąć, i tak otrzymany łój jest daleko bielszy niż zwykłym sposobem przez wytopienie otrzymany. Działając na wełnę surową siarkiem węglanym, można ją zupełnie z tłuszczu oswobodzić (odtłuścić) bez użycia mydła lub alkali, dotychczas do odtłuszczania wełny i wyrobów z niéj wyrabianych koniecznie potrzebnych, a przytém można jeszcze pozyskać całą ilość tłuszczu w wełnie surowéj zawartego. Do otrzymania olejów z nasion według zwykłéj metody, potrzeba kosztownych przyrządów i nie otrzymuje się wszystkiego oleju. kuchy bowiem traktowane siarkiem węglanym dają jeszcze 10 do 12 procent oleju, bogatszego w stearynę i palmitynę niż zwykły. Przy tém postępowaniu nasiona potłuczone przez wyciągnienie siarkiem węglanym, dają 10 do 12 procent mniéj niż w zwykłém postępowaniu, i otrzymany olèj, zawiera tak mało części szluzowych, że może być wprost, bez rafinowania do palenia w lampach używany. W ogóle, tłuszcze tą drogą otrzymane, więcéj zawierają w sobie tłustości stałych niż przez wytłaczanie otrzymane; w tym ostatnim bowiem sposobie postępowania, tłustości płynne łatwiéj się wydzielić dają, właśnie z powodu swéj ciekłości. Za pomocą siarku węglanego otrzymany olej rzepakowy, zawiera w sobie tyle tłustości stałych, że te przez filtrowanie dadzą się oddzielić a następnie oczyszczone mogą być użyte do wyrobu świec.

Przyrząd do wyciągania tłuszczów siarkiem węglanym przedstawia w przecięciu podłużném fig. 1. Tab. E.

Przyrząd ten składa się z jednego lub wielu naczyń A, do wyciągu (extrakcji) przeznaczonych w których umieszcza się materje do tego celu używane. Zwykle znajdują się dwa takie naczynia, aby je naprzemian używać można dla uniknienia straty czasu. Naczynia te połączone są przez rurę B, z przyrządem dystylacyjnym C, przez te rury roztwór tłuszczu w siarku węglanym spływa do przyrządu dystylacyjnego C. Ten ostatni mieści w sobie wężownicę, przez którą przepuszcza się parę dla odparowania siarku węglanego, w skutku czego oléj lub tłuszcz który w nim był rozpuszczony, w kotle dystylacyjnym pozostaje.

W bliskości przyrządu dystylacyjnego C znajduje się oziębiacz D, przeznaczony do zgęszczania pary siarku węglanego, przyrząd ten dla nadania mu większéj powierzchni oziębiającéj składa się nie z jednego, lecz kilku wężów obok siebie się znajdujących. Węże te za pomocą rury *e*, są połączone z przyrządem dystylacyjnym, i oprócz tego opatrzone są rurą *J*, którą uchodzą gazy niedające się zgęścić. E jest odbieralnik w którym zgęszczony siarek węglany się zbiera; odbieralnik ten z systematem wężów łączy się przez rurę R i zaopatrzony jest rurką *l*, która ostrzega o nagromadzeniu się zbyteczném siarku węglanego, i zapobiega przepełnieniu naczynia.

Naczynie do wyciągu *A*, w którém się mieszczą ciała do ekstracji przeznaczone, połączone jest również z systematem wężów, szeroką rurą *F*, za pomocą któréj para wodna zmieszana z parą siarku węglanego przechodzi do wężów. To ma miejsce przy końcu operacji, gdy przeprowadzamy parę wodną przez materje już siarkiem węglanym wyczerpane, a to dla ich oswobodzenia od najmniejszych śladów tegoż. Naczynia do ekstrakcji powinny być ciągle siarkiem węglanym zasilane; to dzieje się za pomocą pompy, poruszanéj małą machiną parową albo powietrzną (kaloryczna). Do układania materjałów w naczynia do ekstrakcji i do wydobywania wyczerpanych, służą szczelnie zamknięte otwory *m* i *O*; z drugiéj strony znowu naczynia te połączone są z rurami *M* i *N*, z których jedna przeznaczona jest do wprowadzenia siarku węglanego za pomocą pompy, a druga do pary wodnéj. Pompa za pomocą rury *L*, wciąga siarek węglany ze zbiornika *E*, i wtłacza go do naczynia ekstrakcyjnego. Użycie przyrządu jest następujące. Materje do wyciągnienia przeznaczone, otworem *m* wkładają się do naczynia *A*, między dwie dziurkowane platy, z których jedna umieszczona u spodu, a druga w górnéj części naczynia; następnie po zamknięciu otworu *m* za pomocą pompy przez rurę *M* z dnem naczynia połączoną wprowadza się siarek węglany, przenika całą massę, rozpuszcza zawarty w niém tłuszcz i rurą *B* przechodzi do naczynia dystylacyjnego *C*. Siarek węglany należy dopóty przeprowadzać dopóki za otworzeniem kurka *n* z rurą *B* połączonego, nie będzie nim wypływać ciecz jasna i przezroczysta. Skoro to nastąpi, dopuszczanie siarku węgla się wstrzymuje, a przez rurę *N* puszcza się do naczynia ekstrakcyjnego strumień pary wodnéj, która służy tu do tego, ażeby siarek węgla którym materja jest przejętą przez ulotnienie oddalić. Para, która już w 46°*C*. się tworzy, wywięzuje się szeroką rurą *F* i zagęszcza się w oddzielnéj do tego przeznaczonéj części oziębiacza *D*. Powstały przez to ciekły siarek węglany, przechodzi do zbiornika *E*, w którym się wszystkie produkta zgęszczenia z wężów oziębiacza *D* zbierają.

Siarek węglany w rozpuszczeniu tluszcz mający, który rurą *B*, przeszedł do przyrządu dystylacyjnego *C*, współcześnie przez dystylację oddziela się od tłuszczu. W tym celu prowadzi się przez rurę spiralną, na dnie alembika *C* się znajdującą, parę wodną; przez co siarek węglany się ulatnia, a tłuszcz w alembiku pozostaje. Ten ostatni od czasu do czasu wystawia się na działanie pary wodnéj, która za pomocą sitka przez niego się przeprowadza. To działanie ma za cel zupełne oswobodzenie tłuszczu od nieprzyjemnéj woni, jaką siarek węglany pozostawia. Oczyszczony tłuszcz nakoniec wypuszcza się z alembika rurą *G*. Para siarku węglanego zgęszcza się w oziębiaczach *D* i zbiéra się w *E*; zkąd za pomocą pompy znowu się do przyrządu ekstracyjnego wtłacza. Prowadząc tym sposobem nieprzerwanie dystylacją, można ten sam siarek węglany wielekroć razy przez substancje do wyciągu przeznaczone prowadzić i dla tego wielki zapas siarku węglanego w zbiorniku *E* nie jest potrzebny.

H. DEISS podaje także szczegóły wyrabiania siarku węglanego opisuje używany do tego przyrząd, który w przecięciu podłużném przedstawia Fig. 2. A jest piec czworoboczny, w którym ustawione są cztery retorty żelazne lub gliniane *B*; gazy ze spalenia powstające przez kanały *g g*, przechodzą do komina *H*. Retorty poziomą dziurkowaną platą glinianą podzielone są na dwie części *Y* i *X*; przedział górny służy do przyjęcia węgla, dolny zaś *y* do ulotnienia się siarki wrzuconéj rurą *a*. Pokrywy retort są opatrzone trzema otworami, z których jeden służy do przepuszczenia rury *a*, drugi do wkładania węgli, trzeci zaś do umieszczenia rury *b* którą produk do przyrządów zgęszczających prowadzi.

Każdy z oziębiaczy *C*, składa się ze zbiornika wody *d* i dzwona *e*, opatrzonego w pokrywie dwoma otworami: jeden dla rury doprowadzającéj *b*, drugi *f* do odprowadzenia nieskroplonych par. Połączenie przykrywy z dzwonem, jest hydraulicznie zamknięte a to za pomocą nieco wzniesionego brzegu, przez co zarazém i oziembienie zostało ułatwionem.

*) *Génie industriel* 1861 Januar p. 16. Diglers Journal CLIX p. 438 Polit. Centralblatt 1861 p. 319.

Siarek węglany tym sposobem wyrobiony, musi być jeszcze poddanym oczyszczeniu czyli rektyfikacji. Do tego celu służy alembik żelazny, którego chełm połączony jest z wężem umieszczonym w wodzie. Alembik opatrzony jest rurką bezpieczeństwa, ażeby powietrze przy początku roboty wywiązać się mogło. Po przejściu przez wodę zimną, rura przewodnia wchodzi do naczynia cynkowego, opatrzonego u dołu kurkiem do wypuszczenia zebranéj cieczy. Z naczynia tego zanurzonego w zbiorniku drewnianym z wodą, w którém się siarek węglany zbiera, wychodzi rura chełmowa prowadząca nieskroplone pary do drugiego podobnego przyrządu. Przebieg roboty jest bardzo prosty. Skoro górny przedział retorty *y* zostanie napełnionym węglami i przykrywa okitowana, rozpala się ogień i następnie przez rurę *a* wrzuca kawałkami siarkę, która ulatuje w parę i w zetknięciu z rozżarzonemi węglami tworzy siarek węglany. Ten następnie przechodzi przez wiele oziębiaczy i pod wodą się zbiera. Nie skroplone i nie dające się skroplić gazy, wywiązują się z ostatniego oziębacza rurą *i* w powietrze. Od czasu do czasu koniecznie potrzeba retorty oczyszczać z popiołu i t. p., i w tym celu wypada ogień wygasić, a następnie całą operację znowu jaknajwolniéj w bieg wprowadzić. Retorty powinny być z początku lekko, następnie powoli aż do najsilniejszego żaru czerwoności rozpalone.

Siarka co kwandrans wrzuca się wpaczkach papierowych, ilość jéj stosuje się do temperatury; przy niezbyt natężonym żarze można liczyć 5 kilogr. na każdą retortę; i w tym przypadku zapas węgla w retortach musi być co sześć godzin odnawiany. W tym celu dodawanie siarki wstrzymuje się najmniéj na godzinę, ażeby siarka, która już się znajduje na dnie retorty miała czas się ulotnić; następnie zamyka, najmniéj przez godzinę rozpala i znowu siarkę dodaje.

Tym sposobem wyrobiony siarek węglany należy jeszcze oczyścić, zawiera bowiem 10 do 12 pCt. rozpuszczonéj siarki. Napełniwszy do dwóch trzecich przyrząd do rektyfikacji siarkiem węglanym, wlewa się kilka litrów ługu sodowego, lub wody chlorowéj, albo lepiéj roztworu chlorku wapna, przez co siarkowodor, który w surowym siarku węglanym również znajduje się, zostanie rozłożonym Rektyfikacja we wspomnionym wyżéj przyrządzie następuje, w skutek tego, że się prowadzi pod alembik parę jednéj atmosfery, w skutek czego siarek węglany wrze, a zagęszczając się w oziębiaczu spływa do zbiornika, z którego wychodzi rurą ołowianą, otworem do wywiązywania się powietrza opatrzoną. Operację się prowadzi aż do ochłodzenia chełmu, wprowadzając następnie parę do alembika, ażeby resztę pary siarku węglanego wypędzić. Czynność uważa się za ukończoną, gdy chełm dobrze się rozgrzeje, co oczywiście obecność pary wodnéj oznacza. Dla uchronienia siarku węglanego w chłodnikach od ulatniania się, należy go zawsze utrzymywać pod warstwą wody 20 do 30 centimetrów wysoką. Z powodu wysokiéj temperatury, jakiéj fabrykacja siarku węglanego wymaga, nie należy czynności przerywać, lecz dzień i noc ją prowadzić; utrzymując ciepło ile można jednostajne, ażeby retorty nie pękały.

Do niezbyt dawnego czasu cena siarku węglanego, który oddawna jest znany, była zbyt wysoka, ażeby mógł znaleść w technice obszerne zastósowanie; zaczęto go dopiero używać w większéj ilości przy tak nazwaném wulkanizowaniu kauczuku, i dopiero pierwszy Deiss zaczął go wyrabiać na większą skalę, używając do wyciągania tłuszczów z różnych materjałów, a szczególniéj oleju z makuch Od tego czasu wynaleziono wiele przyrządów do jego otrzymywania, oraz do wyciągania tłuszczów za jego pomocą; z pomiędzy nich przyrządy i postępowanie Deissa jako odznaczające się prostotą podaliśmy.

KILKA UWAG

O dziełach sztuki budowniczéj pod względem technicznym, prawnym i administracyjnym. (*)

Upadek u nas rzemiosł spokrewnionych z budownictwem, zwłaszcza po prowincji, jak niemniéj brak lub niedostateczność przepisów budowniczych nasunęły mi kilka uwag o dziełach sztuki uważanych pod względem technicznym, prawnym i administracyjnym; które tu rozwinąć przedsięwziąłem; w tem celu, aby przedmiot tak ważny skierować na drogę badań.

Każda budowa uważana pod względem technicznym wymaga znajomości przedmiotu czyli nauki do jego wykonania; pod względem prawnym odpowiedzialności za jego wykonanie, pod względem administracyjnym, pomocy i środków wykonania.

Nauka, odpowiedzialność i pomoc są to czynniki odpowiednie technice, prawu i administracji.

Wszystkie znowu dzieła przedsiębrane czy to przez rząd czy przez prywatnych wymagają trzech oddzielnych prac: projektu oznaczenia kosztów i wykonania. Każda z tych części powinna być rozważaną pod trojakim względem: technicznym, prawnym i administracyjnym, aby ocenić granice w jakich technika, prawo i administracja winny wpływać na dzieła budowy.

(*) Sztukę budowniczą bierzemy w najogólniejszém znaczeniu rozumiejąc sztukę inżenierji, budownictwa, sztukę mechaniczną i t. d., w ogóle to wszystko co jest przedmiotem budownictwa.

I. Dzieła sztuki budowniczéj uważane pod względem technicznym.

Budowa uważana w trzech swych częściach jakiemi są: ułożenie projektu, oznaczenie kosztów i wykonanie pod względem technicznym podlega prawom, które wypada bliżéj poznać.

Sporządzenie projektu winno odpowiadać we wszystkich szczegółach prawidłom sztuki, przeto musi być dokonaném przez ludzi specjalnych obeznanych tak teoretycznie jak praktycznie z przedmiotem budowy. Obliczenie kosztów polega na danych projektu i cenach praktykowanych; jest więc pierwszém zastosowaniem projektu do praktyki czyli łączy sam projekt z jego wykonaniem, przeto podobnież musi być wykonaném przez ludzi specjalnie obeznanych z teorją i praktyką.

Nakoniec wykonanie projektu polega na znajomości sposobów i środków praktycznych wykonania i wymaga ludzi specjalnie obeznanych z temi sposobami praktycznemi.

Zatém każda budowa potrzebuje do swego wykonania dwojakiego rodzaju ludzi, jednych obeznanych więcéj z teorją to jest *techników*, drugich obeznanych więcéj z praktyką to jest *rzemieślników*.

Warunek ten odpowiada dobrze rozkładowi pracy. Rozkład więc pracy wymaga rozdziału czynności między ukształconych teoretycznie i praktycznie.

Praktyka jako mająca za tło materjał sztuki budowniczéj jest nadzwyczajnie różnorodną; przeto ma rozleglejsze granice i dzieli się na nieskończoną ilość prac oddzielnych, które stanowią *rzemiosła*. Teorja znowu mająca za tło prawa sztuki nie jest tak różnorodną, dzieli się na kilka gałęzi, które stanowią oddzielne *sztuki*, jako to:

architektury, inżénierji, budowy machin, dzieł wodnych i t. p.

Aby projekt dzieła odpowiadał prawidłom sztuki, powinien dopełniać trzech głównych warunków, to jest: piękna, mocy czyli trwałości i użytku (wygody, celu i przeznaczenia). (*)

Dzieło będzie pięknem, gdy będzie wykonaném według praw estetyki; tu sędzią jest gust, a trybunałem opinia publiczna; będzie mocném i trwałém, gdy będzie wykonaném według praw techniki;— tu sędzią jest nauka a trybunałem prawo; nakoniec będzie użyteczném, wygodném, dobrém, gdy będzie wykonaném według warunków swego przeznaczenia, tu sędzią jest użytek sam a trybunałem opinja publiczna.

Piękno i użytek jakkolwiek mają stałe prawa, lecz te są ogólne a w szczegółach zależą od gustu i pojęcia użytku przez technika Moc zaś jedna podlega ścisłym prawom, dającym się podciągnąć pod rachunek—nic tu ani dodać ani ująć nie można bez widocznego uchybienia mocy dzieła, bez popełnienia błędu w jednym z dwóch kierunków, to jest: zbudowania dzieła za słabym lub za mocnym, w pierwszym naraża się trwałość, w drugim oszczędność budowli.

Ułożenie więc projektu zależy od gustu i pojęcia użytku przez technika i jego wiadomości technicznych. Nauka i jéj prawa są jedyném ograniczeniem technika, zresztą zostawione mu jest pole swobodne do rozwinięcia swéj działalności umysłu—lecz nie tak jest z innemi częściami.

Podstawą oznaczenia kosztów są z jednéj strony dane projektu z drugiéj ceny praktykowane materjałów i robót. Dane projektu są to wymiary różnych jego części, które nie mogą być zmienione, bez zmiany samego projektu; ceny znowu materjałów i robót są również stałe i mało zmieniane z czasem; tak, że obliczone koszta na tych podstawach będą zawsze niższe od *minimum*; jeżeli mamy wzgląd na inne wydatki przywiązane do samego przedsięwzięcia i początkowych przygotowań; do rozpoczęcia robót i ich prowadzenia.

Tak więc obliczone koszta muszą się przy wykonaniu powiększać, a na to powiększenie mogą wpłynąć:

1° *Trudności miejscowe* zdarzyć się mogące przy wykonaniu, których w projekcie przewidziéć nie zawsze podobna.

2° *Okoliczności czasowe* nieprzyjazne budowie, pamiętając że budowa musi się zawsze wykonać w przyszłości, względnie do czasu, w którym projekt się układa.

3° *Zachody przedsięwzięcia* nieuniknione, jakiemi są: starania, zachody, dozór, roboty przygotowawcze i t. d.

Koszta wynikłe z tych trzech względów nie dają się ścisle obczyć, a nie przewidziane zastając nas nie przygotowanemi na nie narażają na straty; tym sposobem wiele przedsięwzięć prywatnych upadło z powodu źle obliczonych wydatków.

Pierwsze dwa przypadki mogą się zdarzyć lub nie, ostatni nie unikniouy przywiązany do każdego przedsięwzięcia pociąga za sobą znaczne koszta początkowego zaprowadzenia, otworzenia robót, dozoru, koszta starań i zachodów w kupnie materjałów i najmu ludzi i koszt samego prowadzenia robót, które nie mogą być oszczędzone i ściśle obliczone.

Koszt więc każdego dzieła musi się składać:

1° Z kosztów saméj budowy opartych na danych projektu i ściśle podanych cenach praktykowanych.

2° Z kosztów nie przewidzianych zależących od trudności miejscowych i okoliczności czasowych a mogących zdarzyć się lub nie.

3° Z kosztów koniecznych samego przedsięwzięcia.

Tak obliczone koszta, gdyby było podobieństwo obliczyć je ściśle nie przedstawiałyby żadnego zysku i byłyby to koszta in minimum, i tak podane jużby nie narażały przedsiębiorącego na żadne straty.

Lecz za tak obliczone koszta tylko sam przedsiębiorący dzieło może je wykonać, jeżeli zaś z jakichkolwiek powodów nie chce sam zajmować się przedsięwzięciem jako prywatny, instytucja lub rząd, wtedy musimy szukać osoby, któraby podjęła się wykonania tegoż przedsięwzięcia i wtedy przedsięwzięcie staje się przedsiębierstwem, a osoba druga wykonywająca za nas przedsięwzięcie, jest przedsiębiercą.

Gdy więc budowa ma być wykonaną przez przedsiębierstwo, potrzeba więc jeszcze doliczyć:

4° Zysk przedsiębiercy (benefice), to jest: wynagrodzenie za przyjęcie na siebie zachodów przedsięwzięcia i czas strawiony przy témże przez osobę drugą.

Te więc cztery części powinny zawsze składać koszta budowy i będą stanowić ich maximum. Pierwsze dwie części nie mogą przedstawić żadnego zysku.

Trzecia część kosztów przedstawiać może pewne oszczędności które osiągnięte być tylko mogą przez większy dozór, lepszy rozkład robót pewne uproszczenia w robotach przygotowawczych i t. d. a które zupełnie na dzieło sztuki nie wpływają i słusznie należą się przedsiębiercy. Ostatnia część kosztów jest dopiero jego zyskiem czyli zapłatą za jego trudy i czas poświęcony przedsięwzięciu. Z tych to dwóch ostatnich części, które winny być oddzielone od innych dla łatwiejszego obliczenia przybliżonego zysku przedsiębierca może odstąpić część swych zysków i możemy szukać osób, którzy najwięcéj z nich ustąpią co właśnie jest przedmiotem licytacji in minus.

We Francji koszta przedsięwzięcia oceniane bywają na $^1/_{20}$ część kosztów budowy, a zysk przedsiębiercy na $^1/_{10}$, zatém razem wynoszą 15 na 100 procentów; koszta nadzwyczajne zaliczają się ogółem i nie należą do summy przedsięwzięcia. U nas nie ma w zwyczaju dodawać dwóch ostatnich rodzajów kosztów, dlatego nie rzadko się zdarza, że albo koszta oceniane są zbyt nisko i nikt nie chce podjąć się przedsięwzięcia lub zbyt wysoko.

Ponieważ kosztorysy powinny być obliczane w *maximum* więc to nie może się stać inaczéj, jak tylko przez podniesienie cen szczegółowych materjałów i robót, a wtedy ceny te nie są praktykowane, lecz idealne. Takie podnoszenie cen nie ma granicy i nie może być objęte stałemi przepisami, dla tego téż może przejść w nadużycie, gdy zaś obliczenie następuje ściśle według cen praktykowanych, bez dodania kosztu na prowadzenie przedsięwzięcia albo nikt nie podejmie się, lub podjąwszy się narażony jest na nieochybne straty, albowiem wymiary budowy pod żadnym względem zmniejszone być nie mogą, na nich żadnéj oszczędności miéć nie można więc trzeba szukać jéj na cenach materjału lub roboty; w pierwszym razie materjał musi być gorszy jak projektowany, w drugim robota źle wykonana, w obu więc razach cierpi na tém trwałość budowy. W każdym więc razie dogodniéj jest i zarazem sprawiedliwiéj tak dla rzą-

(*) Warunek najmniejszych kosztów czyli taniość przedmiotu właściwie nie jest innym warunkiem, lecz jest wypływem tych trzech: co jest piękne, trwałe i użyteczne jest również najmniéj kosztowném. Gdyż taniość w dziełach budownictwa może być tylko uważana w stosunku do koniecznych warunków doskonałości sztuki gdzie téj nie ma dzieło będzie za kosztowne, bo będzie nie trwałe, nie piękne lub nie użyteczne.

du jak prywatnych, dozwolić zamieszczać koszta przedsięwzięcia i zysk dla przedsiębiercy za czas poświęcony robocie, jak narażać dzieło całe na wady konstrukcji lub złych materjałów.

Możnaby zarzucić, że wszelkie podobne uchybienia będą winą braku dozoru technicznego, lecz pamiętać trzeba, że ten kto chce źle zrobić ma tysiące dróg, któremi potrafi oszukać czynność dozoru.

Dla uniknienia więc tych niedogodności, potrzeba w obliczeniach przyjąć następujące zasady:

1º Obliczać materjał i robotę według cen rzeczywistych;

2º Dodawać $^1/_{20}$ część na koszta przedsięwzięcia;

3º Dodawać $^1/_{10}$ na zysk przedsiębiercy, gdy roboty mają być przez przedsiębierstwo wykonane.

Za przyjęciem tych zasad, stałém ich oznaczeniem i przepisaniem przez prawo przemawia słuszność: sumienność, aby ten co przyjmuje na siebie cały ciężar starań, zachodów, kłopotu, dozoru, kosztów przygotowawczych, rozpoczęcia robót, ich prowadzenia i straty czasu potrzebnego przez ciąg robót, został stosownie wynagrodzony, szukał zysku w oszczędności, w lepszym i pilniejszym dozorze i t. p. bez uszczerbku w robotach, a nie zaś w oszustwie. Tak wyrobiony przez technika projekt dzieła z obliczonemi kosztami, następnie potrzebuje wykonania, które składa się z dwóch oddzielnych części, dostawy materjałów i wykonania robót.

Dostawa materjałów może być dopełnioną przez ludzi nie technicznych, lecz wykonanie robót musi i to koniecznie być dopełnioném przez rzemieślników specjalnie ukształconych, ludzi, którzy poświęcili czas i kapitał na usposobienie się w odpowiedniém rzemiośle.

2. Dzieła sztuki budowniczéj pod względem prawnym.

Technika wymaga, aby dzieło sztuki budowniczéj było doskonałém. Prawo, aby zapewnić rząd lub prywatnych o téj doskonałości i zasłonić od strat, nakłada na techników odpowiedzialność za wszystkie usterki, lecz ta odpowiedzialność powinna być zastosowaną do warunków sztuki.

Co do projektu. Z trzech przymiotów dzieła sztuki, piękność i użytek jakkolwiek mają stałe prawa; lecz z powodu ich ogólności nie mogą podlegać odpowiedzialności prawnéj, lecz tylko opinji technicznéj.

Trzeci przymiot, moc i trwałość, jako podległy stałym prawom dającym się obliczyć i oznaczyć, może i powinien podlegać rewizyi technicznéj.

W ogóle, projekt każdy jako przedmiot nie wykonany jeszcze, nie może podlegać odpowiedzialności prawnéj, lecz może i powinien podlegać opinji technicznéj, zbiorowéj lub publicznéj.

Oznaczenie kosztów jako jeszcze poprzedzić musi wykonanie nie może również podlegać odpowiedzialności a tylko rewizji opinji technicznéj.

Odpowiedzialność przed opinją publiczną nie daje jeszcze rękojmi pewności i dobra publicznego, nie zasłoni od strat spowodowanych błędami projektu i oznaczenia kosztów, czy to jako wady piękności, użytku lub złego obliczenia kosztów, bo cóż zyska ten co ponosi straty w kapitałach z tych przyczyn wynikłych, że opinja publiczna ukaże technika brakiem praktyki.

Jedyna tu droga zasłonięcia się od podobnych strat jest konkurencja techniczna i oddanie projektu dzieła pod rozbiór i sąd ludzi specjalnie ukształconych.

Rząd posiada ten rozbiór i sąd ludzi ukształconych w ciałach technicznych, jak w radach budowniczych lub władzach technicznych, lecz ta droga nie jest przystępną dla prywatnych.

Takie towarzystwo przedstawiałoby prywatnym pewną rękojmię w ocenianiu projektów dzieł sztuki i mogłoby przynieść rzeczywiste korzyści i usługi dla kraju.

Brak u nas podobnego towarzystwa jest przyczyną nie rzadko zdarzających się znacznych strat i zawodów doznawanych przez prywatnych ze strony ludzi nie sumiennych, podejmujących się wykonania dzieł bez odpowiednich znajomości, albowiem prywatni nie wiedząc gdzie i do kogo mogą się udać ze swemi żądaniami często natrafiają na szarlatanów.

Brak więc u nas podobnego towarzystwa, jest przyczyną braku opinji publicznéj i sądu w dziełach sztuki i rodzi niedowierzanie a ztąd mały rozwój dzieł sztuki budowniczéj.

Co do wykonania. Dzieło sztuki budowniczéj pod względem wykonania, jako przedstawiające skończony przedmiot sztuki pod okiem technika, wkłada na niego słusznie odpowiedzialność prawną.

Lecz ta odpowiedzialność nie jest jeszcze rękojmią pewności i bezpieczeństwa publicznego, nie zasłoni znowu od strat spowodowanych błędami budowy; bo cóż zyskują ci, którzy tracą życie pod gruzami walącego się budynku; lub ci, którzy ponoszą straty w kapitałach. Wszyscy żądają nie odpowiedzialności a pewności i bezpieczeństwa publicznego, żądają przedsięwzięcia i rozwinięcia wszelkich środków, aby ich zasłoniły od tych wypadków. Dla tego pewność i bezpieczeństwo nie mogą być dość zabezpieczone i są to rzeczy, które brane być winny pop najściślejszy rozbiór i przedewszystkiem stawiane.

Błędy budowy mogą wyniknąć:

1º Z błędów projektu i oznaczenia kosztów, które rewizja tylko zdolua poprawić i za te technik tylko wtedy staje się odpowiedzialnym, gdy tę rewizję przyjmuje na siebie.

2º Błędy konstrukcji, które są dwojakie:

a) Błędy mogące być dostrzeżone przez technika.

b) Błędy nie mogące być dostrzeżone, popełniane przez rzemieślników w widokach zysku lub przez zaniedbanie.

Błędy wynikające z projektu lub mogące być dostrzeżone a popełniane w budowie, słusznie ściągają odpowiedzialność prawną na technika, lecz za błędy nie mogące być dostrzeżone, czyż można go pociągać do odpowiedzialności.

Że takie błędy mogą się zdarzyć; dość jest przytoczyć sposób wykonania robót przy wykonaniu jakiegokolwiek dzieła; cel główny przedsiębiorącego jest trwałość i oszczędność, cel przedsiębiercy który go wykonywa jest największy zysk, są to więc dwa zupełnie sprzeczne cele.

Z jednéj strony stoi technik, który pod osobistą odpowiedzialnością ma pilnować dobréj roboty i oszczędności, i jest zwykle sam jeden, z drugiéj strony przedsiębierca z mnóstwem rzemieślników wykonywających roboty, najętych przez niego, których interesem każdego po szczególe, jest jak największy zysk i nieodpowiedzialnych zupełnie.

Dwa więc te sprzeczne interessa, są z sobą przy każdéj budowie w walce otwartéj lub skrytéj. Lecz jakże nierówne siły, z jednéj strony jeden technik ograniczony różnemi okolicznościami i przepisami, z drugiéj kilka lub kilkanaście osób z całą siłą fortelów, gdzież więc może być zwycięztwo? zawsze po stronie silniejszéj, zatém nie można się dziwić, że mogą znajdować się błędy nie dostrzeżone przez technika, a które mogą wpłynąć na trwałość budowy. Dla zapewnienia więc bezpieczeństwa publicznego, wkładając odpowiedzialność na technika, potrzeba mu z jednéj strony zostawić swobodę działania a z drugiéj dla zrównoważenia siły i ustrzeżenia od błędów niedostrzeżonych, potrzeba część odpowiedzialności przenieść i rozciągnąć na rzemieślników, na każdego w zakresie jego pracy.

Dopóki przedsiębierca będzie kapitalistą a nie rzemieślnikiem znającym przedmiot budowy, dopóty nie można wypełnić warunku drugiego, albowiem nie można go jako nie znającego przedmiotu budowy obciążyć częścią budowy i dopóty cała odpowiedzialność ciążyć musi na techniku.

Zatém pewność i bezpieczeństwo publiczne obciążając technika

surową odpowiedzialnością, powinno z drugiéj strony ułatwiać wszelkie środki uniknienia błędów, a za tém powinno:

1° Pozwolić na wszelkie zmiany konstrukcji podczas budowy, nie powiększając ogólnéj summy wydatków.

2° Rozwinąć ukształcenie rzemieślnicze.

3° Usunąć wszelki wpływ na wykonanie, osób nie mających żadnego interessu w dokładności wykonanéj roboty.

4° Rozciągnąć część odpowiedzialności na rzemieślników wykonywających dzieło, na każdego w jego zakresie pracy.

Pozwolenie na zmiany konstrukcji podczas budowy jest koniecznéem, gdyż mogą się zdarzyć nieprzewidziane okoliczności miejscowe, lub czasowe błędy projektu nie dostrzeżone, które dopiero przy wykonaniu wykryte i poprawione być winny.

Rozwinięcie ukształcenia rzemieślniczego, może nastąpić przez założenie szkoły majstrów, gdzieby ci obznajmiali się z teoretyczną częścią przedmiotu i z przepisami techniczno-prawnemi obowiązującemi w kraju, a następnie do składania examinu i otrzymania świadectw, które mogą im posłużyć do konkurencji w przedsiębierstwach. Rada budownicza miałaby tu otwarte pole swego działania.

Usunięcie wpływu na wykonanie dzieł sztuki osób nie posiadających żadnego interessu w dokładności roboty i nie ukształconych specjalnie, jest również koniecznéem, albowiem jest to jedną z przyczyn upadku u nas rzemiósł i braku dobrych rzemieślników, zwłaszcza w miastach prowincjonalnych.

Rzemiosła u nas są prawie wyłącznie exploatowane przez kapitalistów; zysk który słusznie należy się za trudy i czas poświęcony sztuce i rzemiosłu z powodu braku odpowiednich przepisów, ciągną kapitaliści, zdobywający kapitały na innéj zupełnie drodze.

Usuwając wpływ kapitalistów nie techników na wykonanie dzieł sztuki, możemy tylko wypełnić czwarty warunek, to jest rozciągnąć część odpowiedzialności i na rzemieślników w zakresie ich robót, gdyż dając im ukształcenie specjalne, żądając od nich odpowiedzialnego stopnia kwalifikacji i powierzając roboty im tylko wyłącznie, mamy prawo pociągnąć ich do odpowiedzialności częściowéj za błędy popełnione w ich pracy tak samo jak technika za błędy w całości dzieła.

Kapitaliści znajdą i tu swą część pracy nieodpowiedzialną a tą jest wszelka dostawa materjałów.

Zatém koszta każdego przedsięwzięcia powinny być rozdzielone na dwie części: na dostarczenie materjałów potrzebnych i na ważniejsze roboty, i te oddane osobno właściwym przedsiębiercom.

I tak budowa domu rządowego lub prywatnego składa się z dostawy materjałów i dwóch głównych robót: mularskiéj, z jéj pokrewną sztukatorską, kamieniarską i t. d. i ciesielskiéj z jéj pokrewnemi: stolarskiéj, szklarskiéj, ślusarskiéj i t. d. zatém każda budowa domu większego, może i powinna być rozdzieloną na trzy te części i trzem różnym, z odpowiedniemi kwalifikacjami osobom powierzoną.

Te warunki wprowadzone w wykonanie i zamienione w prawo mogą tylko dać pewność i bezpieczeństwo publiczne.

3. Dzieła sztuki budowniczéj pod względem administracyjnym.

Technika podaje środki wykonania dzieła, prawo zabezpiecza jego wykonanie, cóż więc pozostaje administracji? nic więcéj jak tylko podanie pomocy technicznéj i pilnowanie wykonania prawa i na tém winno się ograniczyć. Gdy przekracza swe obowiązki, wchodzić musi w zakres techniki lub prawa i płodzić ograniczenia w technice lub niesłuszności w prawie, w obu więc razach źle wpływa na pewność i bezpieczeństwo publiczne.

Zakres działania jaki pozostaje administracji, rozwiniemy bliżéj rozbierając jéj wpływ na części składowe dzieła sztuki.

Projekt budowy, jako budowa w słowie a nie w czynie, podlegać może tylko technice i na projekt nie może wpływać i nie ma żadnego wpływu ani prawo ani administracja.

Oznaczenie kosztów zasadza się na danych projektu i cenach praktykowanych, zatém w oznaczeniu kosztów administracji ma ważny udział dostarczenie rzeczywistych i ścisłych cen materjałów i robót, na podstawie których technik opiera swe obliczenia i na tém musi ograniczać się jéj działalność, a więc jest pomocniczą.

Wykonanie dzieła sztuki ma swą część administracyjną, a tą jest obmyślenie potrzebnych funduszów i sposobów wprowadzenia w wykonanie; są to więc znowu pomoce w wykonaniu. Wszystkie sposoby, jakiemi wykonanie może być dopełnione, mogą się sprowadzić do trzech przypadków:

1° Administracyjne, powierzone do wykonania technikowi.

2° Przez przedsiębierstwa ogólne lub szczegółowe bez kwalifikacji technicznéj.

3° Przez przedsiębierstwa szczegółowe z kwalifikacją techniczną.

Powierzenie robót technikowi wkłada na niego całkowitą odpowiedzialność za wykonane roboty, usuwa z pod odpowiedzialności rzemieślników, zatém jest nieodpowiednie warunkowi czwartemu rozciągnięcia odpowiedzialności na rzemieślników; jakkolwiek więc może być dobrém, nie uchroni nas od błędów niedostrzeżonych, od których tylko odpowiedzialnosć rozciągnięta na rzemieślników może nas uchronić.

Sposób więc ten prowadzenia administracyjnie robót, ma swoje niedogodności.

Sposób drugi przez przedsiębierstwo ogólne lub szczegółowe bez kwalifikacji, zupełnie nie odpowiada celowi, albowiem dwa warunki nie mogą tu być wykonane, i jak wyżéj szczególowo rozwinęliśmy jest najgorsze, jako nie dające żadnéj rękojmi w wykonaniu dobrém robót.

Nakoniec trzecie, przez przedsiębierstwa szczegółowe z kwalikacją techniczą, dozwala rozciągnąć odpowiedzialność na przedsiębierców, każdego w jego zakresie pracy, znosi wpływ osób nie mających interessu w dokładności wykonania, zatém odpowiada zupełnie wszystkim warunkom potrzebnym pewności i bezpieczeństwa publicznego.

Zbierając wszystko to cośmy w tym pobieżnym rozbiorze wskazali wynika, przedewszystkiem potrzeba rozwinięcia następujących przedmiotów.

1° Ułożenie zasad ogólnych potrzebnych do obliczenia robót i przepisów administracyjnych tyczących się budownictwa na których nam dotąd zbywa.

2° Przyjęcia do obliczenia cen rzeczywistych praktykowanych i dozwolenia zamieszczania $^1/_{20}$ części na koszta przedsięwzięcia i $^1/_{10}$ na zysk dla przedsiębierców co wyniesie 15% summy objętéj kosztorysem.

3° Dozwolenie zmian konstrukcji w czasie wykonania robót nie przenoszących summy kosztorysowéj.

4° Rozwinięcie ukształcenia rzemieślniczego przez założenie szkoły majstrów mających związek ze sztuką budownictwa i poddanie ich egzaminowi dla uzyskania świadectw zdolności.

5° Założenie towarzystwa techników dla wyrobienia opinji technicznéj w dziełach sztuki.

6° Rozdział kosztów wykonania na dwie części materjałów i robót i oddanie do wykonania pierwszéj kapitalistom bez kwalifikacji a drugiéj ważniejszych robót właściwym przedsiębiercom z kwalifikacją techniczną i usuwając z téj przedsiębierców bez kwalifikacji.

7° Rozciągnięcie odpowiedzialności na przedsiębierców z kwalifikacją techniczą czyli rzemieślniczą w zakresie ich robót i określenie dokładne téj odpowiedzialności. Pytania te dobrze pojęte, przyjęte i rozwinięte, jako prawo, mogą tylko dać rękojmie pewności i bezpieczeństwa publicznego, rozwinąć rzemiosła i podnieść je z uśpienia

i niedołęztwa w jakim się obecnie znajdują, zwłaszcza na prowincji i rozwinąć po miastach tę część dobra publicznego, obecnie zupełnie pozbawioną pomocy.

Niniejszy ustęp trzeba uważać za wytknięcie punktów niedostatecznych, tak jak wypływają z natury przedmiotu, ich przyczyn i początku, a nie ich rozwinięcie zupełne; staraliśmy się tu podnieść te ważne zadania z przyczyny napotykanych trudności w wykonaniu robót, jakie spotykają się po miastach, zwłaszcza przy wykonaniu robót mularskich, ciesielskich, pompiarskich i brukarskich, w nadziei, że zadania te raz podjęte, zostaną wszechstronnie opracowane, jak na to ze wszech miar u nas zasługują i wprowadzone zostaną w wykonanie w technice, w prawodawstwie i administracji krajowéj.

WIADOMOŚCI STATYSTYCZNE.

Podajemy tu z urzędowych źródeł zaczerpnięty wykaz wyrobów żelaznych, w roku zeszłym z zagranicy do Królestwa sprowadzonych:

Wykaz ten, jak każdy tego rodzaju dokument, jest nader nauczający, polecamy go też szczególniéj uwadze pp. fabrykantów żelaza. Summa ogólna sprowadzonych wyrobów, summa znakomita bo przeszło 2700000 Rsr. czyniąca jest dowodem, jak dalece przemysł nasz żelazny, z przemysłem obcym, mianowicie angielskim, konkurencji wytrzymać nie może. Jestli to skutek naturalnych warunków czy też nie wyrobienia? Nasz przemysł żelazny jestli człowiekiem dojrzałym, nieuleczenie chorym, czy téż dzieckiem tylko? pytanie na pierwszym zaraz wstępie nasuwające się myśli każdego. Zdaniem naszém, większa część naszych zakładów posiada naturalne warunki bytu, a skoro kommunikacje zostaną ulepszone tak, aby przywóz materjału opałowego i odstawa wyrobu nie były tak kosztowne, skoro większa liczba ludzi specjalnie wykształconych wyjdzie ze szkół krajowych, i po praktyczném obeznaniu się z przedmiotem, dostarczy kontyngens zdolnych dyrektorów zakładów, umiejących dobrze pokierować tak administracyjną jak i techniczną ich częścią skoro kapitały będą tańsze, a jednocześnie i pretensje ich do zysków bardziéj umiarkowane, wtedy cyfra przywozu wyrobów żelaznych z zagranicy zejdzie do drobnych rozmiarów.

W krajach zachodnich zwyczajem jest powszechnym, że Administracja celna, co trzy miesiące ogłasza ogólne sprawozdanie z ruchu przywożonych i wywożonych przedmiotów. Zwyczaj ten oparty jest na przeświadczeniu, że ogłoszenia takie, dając każdemu czytelnikowi obraz całego bilansu produkcji krajowéj, stają się bodźcem do badania przyczyn istniejącego stanu rzeczy, i prowadzą do przedsięwzięć mających na celu wzmocnienie produkcji tam, gdzie ona jest słabą i zastąpienie o ile możności krajowemi wyrobami produktów zagranicznych. Posiadać dane statystyczne jest rzeczą ważną, *ale znajomość tych danych upowszechnić jeszcze ważniejszą*. Jeżeli zaś kraj nasz, jak ogólnie wiadomo, bardzo skąpe i niedokładne jeszcze uzbierał sobie dane statystyczne, to cóż powiedzieć na to, że te które posiada, zalegają półki po archiwach i nie widzą światła dziennego.

Ogłaszanie raportów przywozu i wywozu towarów jest *obowiązkiém* Administracji Celnéj. Miejmyż nadzieję, że obowiązkowi temu zadosyć uczynić zechce.

Jakób Natanson.

WYKAZ

wyrobów żelaznych i cynkowych sprowadzonych przez komory celne w ciągu roku 1861 z zagranicy do Królestwa Polskiego.

Pozycja taryffy	NAZWA WYROBÓW	Ilość sprowadzonych wyrobów		Wartość wyrobów	
		Pudy	funt.	Rsr.	K.
164	Żelazo lane czyli surowizna . . .	12591	29	13565	—
165	„ w sztabach ½ cala i więcéj grubości relsowe	408350	23	560680	25
166	„ w sztabach mniéj jak ½ cala grubości i sortowe	7982	31	12287	—
167	„ na wyroby kotlarskie i blacha	81391	6	144086	—
168	Stal wszelka nie w wyrobie . . .	11296	23	32534	—
172	Cynk w kawałkach i arkuszach . .	184	28	769	50
255	Robota kowalska, także wyróbki z blachy żelaznéj	416692	17	880653	90
256	Drut żelazny i stalowy i struny stalowe	5638	34½	22983	50
257	Blacha w arkuszach lakierowana i nie lakierowana	3141	14	14421	—
258	Wyrobki blaszane żelazne nielakierowane, nie kolorowe	458	7	4469	—
259	Takież kolorowe z ozdobami i malowaniem	130	7	3337	60

Pozycja taryffy	NAZWA WYROBÓW	Ilość sprowadzonych wyrobów		Wartość wyrobów	
		Pudy	funt.	Rsr.	K.
260	Kosy, sierpy, rzezaki i tasaki . . .	14038	6	74891	60
261	Towar nożowniczy w oprawie różnéj	300	33	14287	50
262	Piły, piłki, pilniki, ośniki, zgrzebła i in.	14119	16	73461	75
263	Igły do szycia	29	32	3087	—
264	Igły do pak i do roboty rymarskiéj	61	28	1183	—
265	Wyroby z drutu żelaznego i stalowego	2153	37	29463	—
266	Slusarszczyzna wszelka nieszlifowana	5359	8½	40955	—
267	„ szlifowana	189	17	5885	—
268	Wyrobki z lanéj stali	22869	6½	50990	—
269	„ z żelaza lanego oddzielnie nie wymienione	96875	28	179374	—
270	Naczynia z żelaza lanego	2113	24	7595	—
275	Wyroby cynowe i cynkowe wszelkie	416	30½	7979	—
33	Machiny dla rolnictwa, fabryk, rzemiósł, zakładów (*)	—	—	531381	—
	w Ogóle	1106388	5½	2710319	—

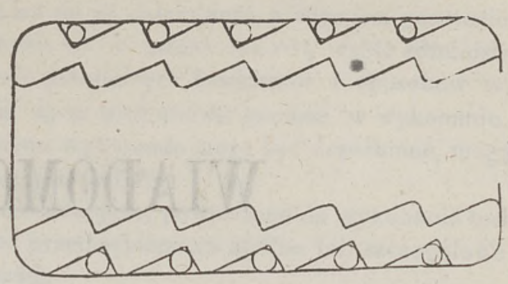
(*) W téj summie mieści się wartość machin z drzewa i t. p. które nie liczą się na wagę lecz na sztuki.

ROZMAITOŚCI.

NOWY OMNIBUS ANGIELSKI.

W Anglji dawno zauważono potrzebę ulepszenia tego rodzaju powozów, ale wszelkie usiłowania robione celem udogodnienia siedzeń i innych ulepszeń, tak dalece powiększały ich rozmiar, że nie mogły przyjść w powszechne użycie. Brak miejsca, pochodzi bardzo często, jak to już pewnie wiele osób mogło zauważyć, z nieruchomego samolubstwa jakiegoś podróżnego, który rozpierając się, chce sobie zapewnić obszerne siedzenie, bez względu na wygodę sąsiadów. Oprócz tego można zauważyć, że gdy wszyscy są równo rozmieszczeni, jest wielki ścisk na wysokości ramion, gdy na samych siedzeniach jest dosyć miejsca.

Otóż w początkach r. b. dla zapobieżenia tym niedogodnościom, zrobiono urządzenie siedzeń jak na załączonéj figurze, przedstawiającéj plan siedzeń. Od razu można spostrzedz, że siedzenie dla każdéj osoby jest odznaczone, chociaż nie ma żadnych przegród i każdy passażer ma dosyć i wolnego miejsca, i zupełną swobodę.



Miejsce za siedzeniami jest na parasole, które są nieznośne w omnibusie podczas dészczu. Powiększenie rozmiaru wynosi tylko 8 cali na długość omnibusa.

TABLICA

wagi wody w miarach różnych krajów.

	Killogramów	F U N T Ó W						
		Polskich	Angielskich	Francuzkich	Wiedeńskich	Berlińskich	Norymbergskich	Rossyjskich
Woda dystylowana albo czysta deszczowa (miękka) (a)								
1 Metr sześcienny waży . . .	1000.	2465,46.	2205,48.	2042,88.	1785,71.	2138,07.	1960,32.	2442,27.
1 Stopa sześcienna Polska waży ¹)	23,89.	58,90.	52,69.	48,80.	42,66.	51,07.	46,83.	58,35.
1 „ „ Angiels. i Rossyj.	28,32.	69,82.	62,46.	57,86.	50,07.	60,55.	55,55.	69,17.
1 „ „ Francuzka waży	34,28.	84,51.	75,60.	70,02.	61,21.	73,29.	61,20.	83,72.
1 „ „ Wiedeńska „	31,57.	77,83.	69,62.	64,49.	56,37.	67,49.	61,87.	77,10.
1 „ „ Reńska „	30,92.	76,23.	68,19.	62,93.	55,21.	66,11.	60,50.	75,52.
1 „ „ Berlińska „	29,69.	73,20.	65,47.	60,64.	53,01.	63,47.	58,20.	71,81.
1 „ „ Badeńska v. Szwajcarska	27,00.	66,56.	59,55.	55,16.	48,21.	57,73.	52,93.	65,92.
1 „ „ Wirtembergska	23,50.	57,94.	51,83.	48,01.	41,96.	50,24.	46,07.	57,39.
Woda morska (b).								
1 Metr sześcienny waży . . .	1035.	2551,75.	2282,67.	2114,38.	1848,21.	2212,90.	2028,93.	2527,75.
1 Stopa sześcienna Polska waży	24,83.	60,96.	54,53.	50,51.	44,15.	52,86.	48,47.	60,39.
1 „ „ Angielska „	29,31.	72,26.	64,65.	59,89.	51,82.	62,67.	57,49.	71,59.
1 „ „ Francuzka „	35,48.	87,47.	78,25.	72,47.	63,35.	75,86.	63,34.	86,65.
Woda z morza Martwego.								
1 Metr sześcienny waży	1240.	3057,17.	2734,80.	2533,17.	2214,28.	2651,21.	2430,80.	3028,41.

(*a*) Wagi te są przy największéj gęstości, to jest w temperaturze +4° C.

¹) W praktyce waga wypada zwykle większa cokolwiek, dla tego, że rzadko się zdarza woda zupełnie czysta; i tak waga stopy sześciennéj Polskiéj przyjmuje się zwykle 60 funtów Polskich.

(*b*) Ciężkość gatunkowa wody morskiéj bywa także rozmaita od 1,028 do 1,042; wagi więc tu zamieszczone, są obliczone średnio.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Wagony żelazne. — Towarzystwo Drogi Żelaznéj Warszawsko-Wiedeńskiéj zakupiło w roku bieżącym, tytułem próby, 200 wagonów całkowicie żelaznych, zupełnie nowéj i oryginalnéj konstrukcji, zbudowanych w warsztacie p. C. *Schmidt et Comp.* w Wrocławiu; z których sztuk sto dwadzieścia pięć ma służyć do przewozu węgla (Tab. XVIII), zaś sztuk siedemdziesiąt pięć do przewozu różnych towarów. Nowy ten pomysł, który zawdzięczamy przedsiębierczemu duchowi p. *Schmidta*, popartemu współdziałaniem szlązkich techników, na który jednak pierwiastkowo, jak na każdą innowację, z pewném niedowierzaniem patrzono, rokuje dla Dróg żelaznych znakomite korzyści i stanie się bez zawodu przyczyną wielkiéj rewolucji w rzeczach ruchu, w kosztach utrzymania taboru, a tém samém i w rozdziale zysków. Źródło tych zalet i nadziei leży w szczęśliwém rozwiązaniu zadania, w ustosunkowaniu *ciężaru martwego do użytecznego*, co w opisywanych wagonach zadowoliéby powinno bardzo surowe, lecz słuszne pod tym względem wymagania samego *Proudhon'a*, stosunek bowiem dwóch ciężarów jest tu jak 1 do 2,3.

Dołączone na Tab. XVIII rysunki, przedstawiają wagon kryty towarowy i otwarty węglowy, podług pierwiastkowego projektu, który, przy zachowaniu nietkniętym ogólnego typu, uległ w szczegółach wielu zmianom i poprawom, jakie liczne próby, a głównie doświadczenie, w praktyce wskazało, tak że ostatnie modele, zbudowane po wprowadzeniu wszelkich ulepszeń, rokują zupełnie zadowalające rezultaty.

Obstalunek ten, jak to na początku wspomnieliśmy, był próbą, wykonaną nader śmiało, na wielką skalę, godną wielkiego przedsiębierstwa; praktyczny jednak zmysł zarządu drogi żelaznéj i trafny rzut oka, skłoniły Towarzystwo do rzucenia się ku téj innowacji, czego inne Drogi uczynić nie śmiały—a co, mimo licznych trudności, jakie się spotyka na każdéj nowéj drodze, pomyślnym dla Towarzystwa uwieńczone zostanie skutkiem. Cieszyć nas powinno że krajowe nasze Towarzystwo dało inicjatywę i popęd nowemu ulepszeniu w exploatacji Dróg, tak iż dziś, znana z praktyczności Koléj Górno-Szlązka (z Kattowic do Wrocławia), opierając się na naszém doświadczeniu, zaopatrywać się zamyśla w wagony żelazne, budowane u p. Schmidta, wedle ulepszonéj konstrukcji, projektowanéj przez naszych krajowych techników, która, po długich debatach, ostatecznie za obowiązującą przyjętą została.

Wagony żelazne składają się ze skrzyń blaszanych ($^3/_{16}''$ grubości), wzmocnionych żebrami poprzecznemi kształtu T, do których to skrzyń *bezpośrednio przymocowane* są koła, bez żadnych wiązań spodnich; co właśnie stanowi główną charakterystykę i korzyść téj nowéj konstrukcji. Koła są całkowicie wyrabiane z żelaza lanego, w jednéj sztuce, z tém jednak, że obwody ich są w samym odlewie zahartowane do twardości najtwardszéj stali, gdy tymczasem boki pozostają zupełnie miękkie i elastyczne. Nowa ta i nadzwyczaj pożyteczna metoda zależy na opatrzeniu form odlewnych częściami metalowemi w tych miejscach, w których twardy odlew otrzymać pragniemy.

Wagony kryte, dla ochrony dna i boków od uszkodzeń przez uderzenia pak i beczek, wyłożone są wewnątrz deskami drewnianemi, co i w węglarkach, dla osłony samego dna bardzo zalecamy.

Ulepszenie w budowie, o którém wspomnieliśmy wyżéj, zasadza się na dodaniu pod dnem wagonu wiązań podłużnych (kropkowane na rysunku), które, łącząc cały system wiązań pionowych i poprzecznych, służą zarazem do przymocowania silnie i stale wszystkich ramion osad ośnych.

Z opisu tego okazuje się, iż oprócz lekkości, drugim ważnym przymiotem wagonów żelaznych, z kołami lanemi, jest nadzwyczajna prostota budowy, która, przy trwałości materjałów, daje im niesłychaną przewagę nad dotychczasowemi wagonami drewnianemi, co da się bliżéj ocenić z poniższych porównań.

Wagon węglowy drewniany sześcio-kołowy kosztuje rubli srebr. 1,250, i obejmuje węgla korcy 90, czyli pudów 585; waży zaś sam pudów 382.

Wagon węglowy żelazny czterokołowy, kosztuje rubli sr. 900, zawiera korcy 100, czyli pudów 650, a waży sam tylko pudów 275.

A zatém, w pierwszym razie pomieszczenie korca węgla kosztuje rsr. 2 kop. 14; w drugim rsr. 1 kop. 39.

Na jednę zaś oś wypada:

w wagonach drewnianych,

ładunku	pudów	195
ciężaru własnego .	„	127,5
	razem pudów	322,5;

w wagonie żelaznym,

ładunku	pudów	325
ciężaru własnego .	„	137,3
	razem pudów	462,5;

i tu to właśnie leży cały sekret korzyści tego rodzaju wagonów, każda bowiem ich oś wiezie o 130 pudów więcéj ładunku, aniżeli w wagonach drewnianych, a spożywa takież same koszta utrzymania; czyli w praktyce, każda oś w przebiegu z Dąbrowy do Warszawy zarabia więcej o rsr. 5 kop. 10. Nadto, nowe wagony, o których mowa, opatrzone są maźnicami *Pageta* do smarowidła patentowanego, przy użyciu którego wagon potrzebuje być dopiero po przebyciu 2,000 mil smarowany.

W ogóle, powtarzamy, wagony żelazne wielkie rokują nadzieje, skoro dłuższe doświadczenie w praktyce poprze problematy rozumowania.

Wagony te zalecamy głównie do transportu towarów ciężkich, a małéj objętości, dających się przewozić w pełnym ładunku.

Kończąc tę krótką wzmiankę, z radością donieść możemy, że dwie fabryki krajowe, mianowicie: Żeglugi parowéj p. *Zamoyskiego* i *Spółki* w Warszawie, i p. *Krygiera* w Porębie pod Zawierciem, zamierzają wybudować, sposobem próby, po jednym wagonie żelaznym, w czém popierane są usilnie przez Zarząd i techników Drogi żelaznéj Warszawsko-Wiedeńskiéj.

Pożądanémby u nas było rozwinięcie fabrykacji wagonów, jest to bowiem przedmiot, który z wielką łatwością i nader korzystnie może być w kraju produkowany; bardzo więc jest pocieszającém, iż fabrykanci zwrócili na to swoją uwagę, jesteśmy bowiem pewni, że po przełamaniu pierwszych trudności, rzecz ta może się rozwinąć w znacznych rozmiarach.

Słyszeliśmy również o zamiarze zbudowania na próbę w Zakładzie Żeglugi jednego parowozu, co stanowi przedsięwzięcie większéj wagi, wymagające przeto znacznego nakładu i długiego czasu.

Szyny krajowe.— Teraz życzyć sobie tylko wypada, ażeby Zakłady górnicze, rządowe, czy prywatne, przedsięwzięły wyrób szyn kolejnych na wielką skalę, i postarały się konkurować co do cen, *choć względnie*, z szynami angielskiemi lub belgijskiemi. Mówimy tu *względnie*, bo szyny nasze takiego gatunku i dobroci, jak wyrabiane w Dąbrowie Górniczéj, w roku 1856, o wiele więcéj są warte od wszelkich szyn zagranicznych; wszystkie więc rozumiejące interes swój kompanije, z chęcią brać będą szyny krajowe, by-

leby tylko dostać się mogły w stosownéj porze i po przystępnéj cenie. Dziś, zdaje nam się być najstosowniejsza pora do pomyślenia o tém, wobec licznych projektów dróg żelaźnych, opracowywanych w téj chwili. Jakkolwiek bowiem termin budowy proponowanych linij może być odległym, to i urządzenie fabryki szyn wymaga pewnego czasu.

Zwracamy tu uwagę powszechną na Dąbrowę Górniczą, gdzie robiono już wyborne szyny i gdzie najłatwiéj i najmniejszym stosunkowo nakładem fabrykacja tego rodzaju rozwinąćby się dała w wielkich rozmiarach, przy najkorzystniejszych warunkach dla producenta.

Otwarcie Drogi Bydgoskiéj do Włocławka. — W dniu 3 Września r. b. odbyła się pierwsza jazda pociągiem nadzwyczajnym osobowym do Włocławka, na świeżo wykończonym oddziale drogi, w długości wiorst 52 sażen. 450. Jak widziemy, ukończenie całéj Drogi Bydgoskiéj zbliża się do kresu, i mamy nadzieję, iż otwarcie ruchu, zapowiedziane na dzień 1 Grudnia r. b. przyjdzie z pewnością do skutku, jeżeli jakieś nadzwyczajne przeszkody nie staną temu na przeszkodzie, czego się jednakże nie spodziewamy.

O ile wiemy, Towarzystwo Drogi Bydgoskiéj, pomimo ukończenia oddziału do Włocławka, nie ma zamiaru oddania go do publicznego użytku, aż jednocześnie z ukończeniem całéj linji, a to z téj przyczyny, iż dokładne i ostateczne wybalastowanie kolei wymaga użycia najmniéj pięciu extrapociągów, które bezustannie kursować muszą pomiędzy Kutnem i Włocławkiem, dla przewozu zwiru, którego najbogatsze kopalnie znajdują się właśnie w pobliżu końcowych stacyj; tak iż cała ta massa 9,097 sażenów kub. (po 343 stóp kub.) musi być wagonami przetransportowywaną. Przytém doprowadzenie stacji do zupełnego porządku, ostateczne urządzenie, umeblowanie i zapewnienie publiczności wygody pod każdym względem, wymaga również pewnego czasu. Słusznie więc robi Towarzystwo Drogi Bydgoskiéj, zrzekając się zysków z exploatacji kilkotygodniowéj na korzyść dokładnego wykończenia robót i zapewnienia wygody podróżnym.

Oddział Drogi od Kutna do Włocławka ma długości wiorst 52 sażenów 450, znajdują się na nim trzy stacje: Ostrowy, Kowal i Włocławek. Massa robót ziemnych wynosi sażen. sześć. 111,203; mostów, od 40′ do 3 stóp otworu, różnéj konstrukcji, znajduje się sztuk 45; domków dróżniczych sztuk 53. Z mostów najznaczniejszy jest kanał sklepiony cegłą o 40′ otworu, w mieście Włocławku, w grobli 44 stóp wysokiéj.

Droga St. Petersburgska. — Z dniem 18 Września r. b. otwartą została *tymczasowa* kommunikacja bezpośrednia Warszawy z Wilnem i przez Królewiec z Prussami. Życzyćby należało, ażeby linija ta wyszła raz ze stanu *tymczasowości*, w którym się zbyt dawno już znajduje.

KORRESPONDENCJA
DO
INŻENJERÓW CYWILNYCH I GÓRNICZYCH

Dziennik Polytechniczny od dwóch lat wychodzący w Warszawie, jedyném jest u nas pismem czasowém, poświęconém naukom i umiejętnościom technicznym. Redakcja w odezwie do czytelników zamieszczonéj przy 1ym poszycie tego pisma z b. r., cel, treść i kierunek swéj działalności, jak również rozdział pracy na szczegółowe oddziały, dostatecznie wskazała i oznaczyła (odezwę dołącza się).

O ile kształcenie, rozwijanie, a przytém największe rozpowszechnienie nauk, umiejętnośoi i wszelkich zawodów technicznych na pomyślność i dobro całego kraju wpływają, a tém samém jego konieczną i niezbędną są potrzebą, rozumié to każdy, lecz obowiązkiem jest technika tak teoretycznie jak i praktycznie swojemu zawodowi poświęconego, a naukę i kraj miłującego, o ile jego możność i siły wystarczają, potrzebie téj zadosyć czynić i jéj odpowiedzieć.

Wielu dotąd dla dopięcia tego celu prace swoje podejmowali, lecz przy powszechnym braku środków do nabycia potrzebnych wiadomości i nauk, bez ogólniejszego i czynniejszego poparcia, przy niepokonanych często trudnościach, napotykanych w kształceniu się o własnych siłach; podobne osobiste usiłowania i odłączone prace bardzo tylko małe ku rzeczywistemu dobru i rozpowszechnieniu nauki mogły wywierać skutki.

Redakcja **Dziennika Polytechnicznego** wytrwale założenia swego pilnując, temu ogolnemu brakowi choć w części zaradzić może.

Na takich głównie opierając się zasadach i przekonaniach, współpracownicy Redakcji dotychczas w Oddziale Inżenierji cywiln. i górn. zebrani, zapraszają do wspólnego udziału w przedsiębranych przez siebie pracach inżenierów cywilnych i górniczych całego kraju.

Co do przedmiotów, jakie szczególniéj mają być obrobianémi i do Redakcji nadsyłanémi, nie możemy sobie żadnych podawać wskazówek ani zakreślać granic; albowiem każda praca tak w zakresie szczegółowego zajęcia współpracownika, jak według wyłącznego jego zamiłowania w téj lub innéj gałęzi teorji lub praktyki wykonana, może być równie dla ogółu korzystną, jak dla Redakcji pożądaną. Wreszcie w miarę rozwijania się i rozszerzania czynności Redakcji, przedmioty, które zbiorowego wymagać będą współdziałania, jak np. wiadomości o materjałach, ich cenach, o potrzebach kommunikacji, o pewnych ulepszeniach w téj lub innéj gałęzi budowli lub administracji i t. p.; będą wyłącznemi okólnikami do opracowania przez Redakcją poddawane.

Lecz nie samo wydawnictwo **Dziennika** z tych wszelkich prac odnosić będzie korzyści; dziennik właściwie będzie tylko tych prac zbiornikiem i przedstawicielem; gdy tymczasem wspólna praca na jednéj i téj saméj niwie nauki i ogólnego pożytku, jak również wszelka wzajemna w niéj pomoc, tak pod względem teoretycznym jak praktycznym, jako to: udzielaniu naukowych środków; zbieraniu potrzebnych danych, wyrabianiu i wzajemném ocenianiu przedstawianych ulepszeń i projektów, będzie zawsze dla członków przedsiębranego współpracownictwa, najgłówniejszém założeniem i celem.

Mamy nieomylną nadzieję, że zostaliśmy zrozumiani. Upraszamy, aby wszelkie prace przesyłane były *franco* do Redakcji, która oddawać je będzie pod roztrząśnięcie i uznanie oddziałowi.

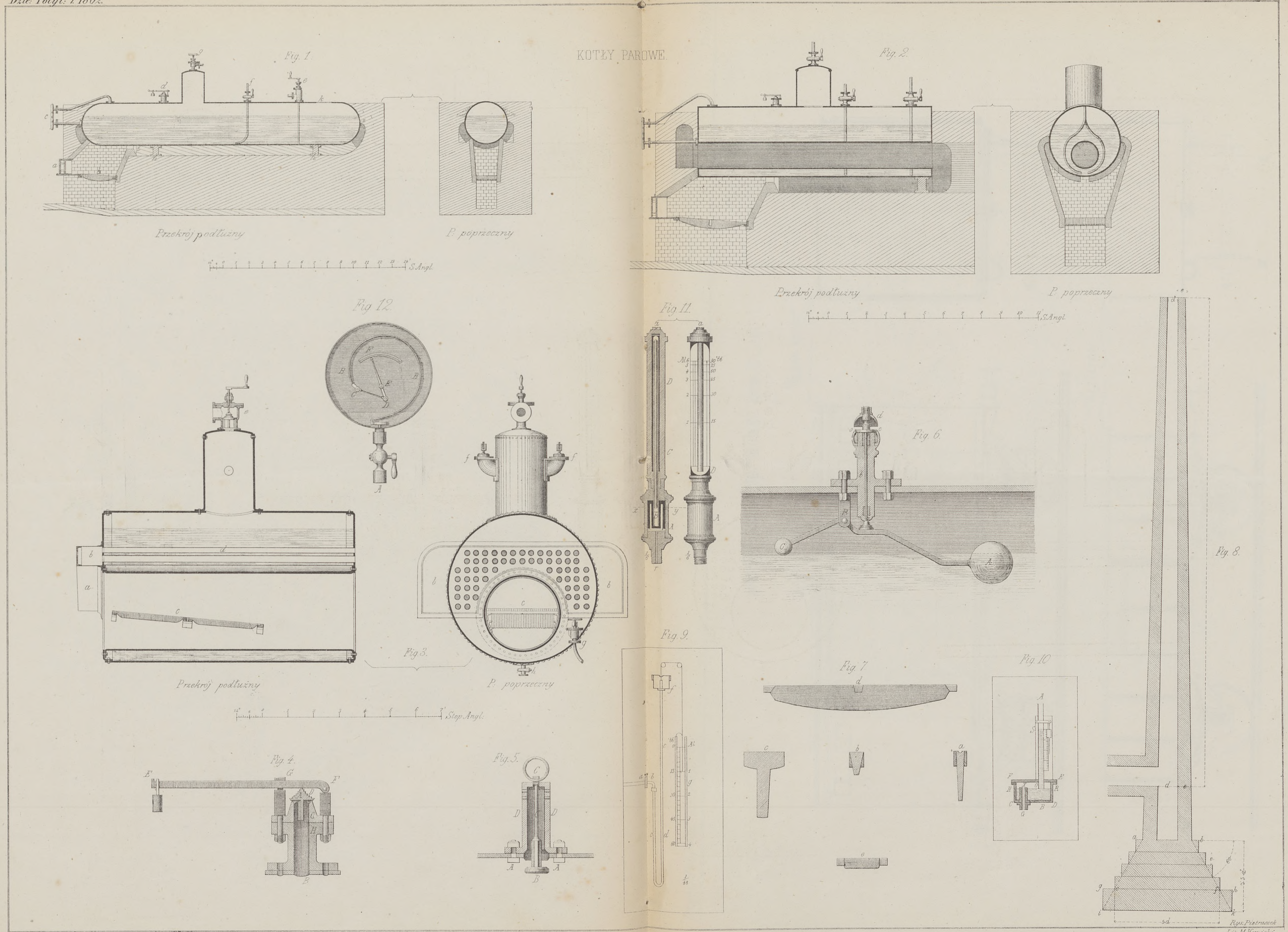
Adres Redakcji: przy rogu ulic Marszałkowskiéj i Jerozolimskiéj Nr 1582 lit. *h.*

Za pozwoleniem Cenzury Rządowéj. — W drukarni Karola Kowalewskiego.



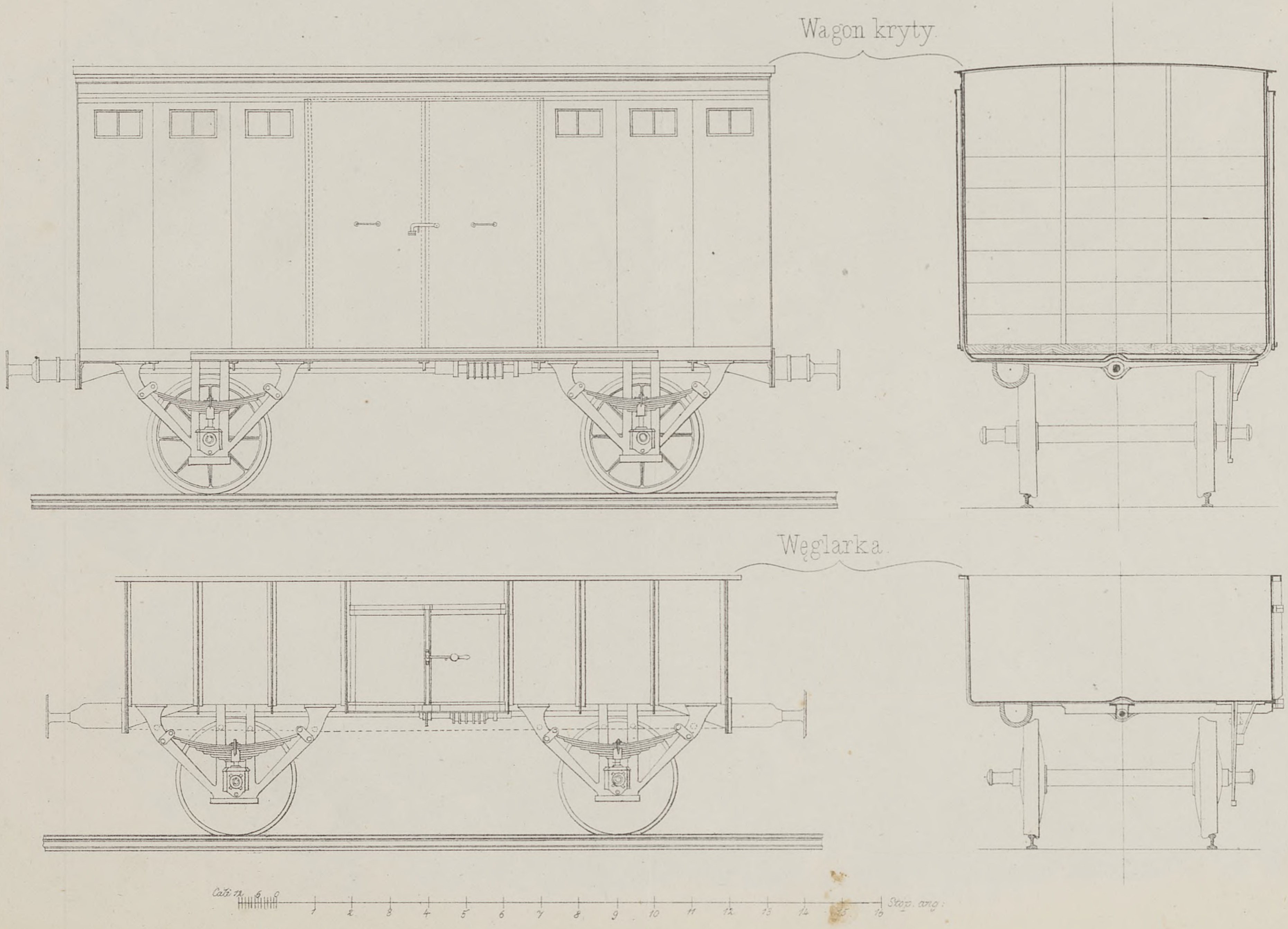
lit. R. Bauman.

w Lit. J. Herkner.



w Lit. Herknera
Lit. M. Fornicki

WAGONY ŻELAZNE NOWEJ KONSTRUKCJI.



rys. A. Stolzmann. w Lit. J. Herknera.

WYRABIANIE I UŻYCIE SIARKU WĘGLANEGO

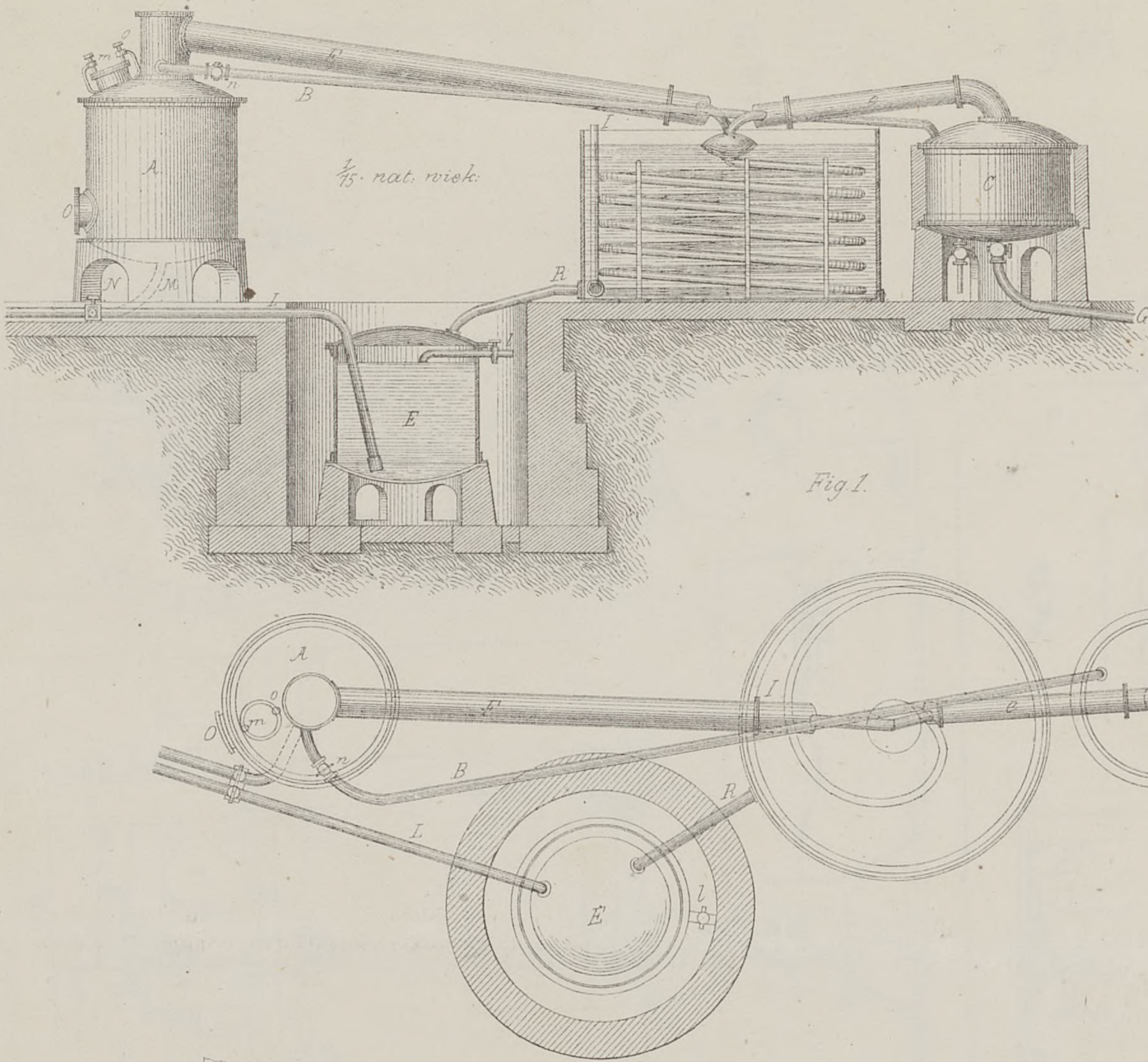


Fig. 1.

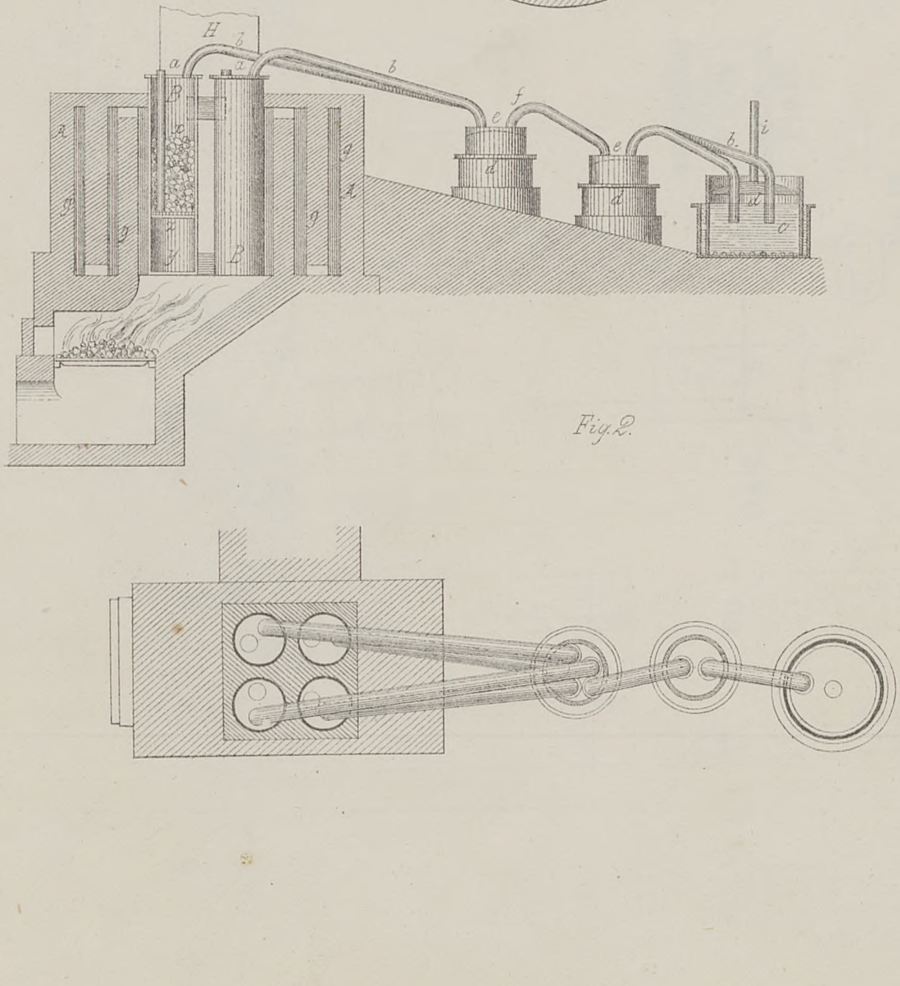


Fig. 2.

w Litog. Herknera Lit. M. Krynicki